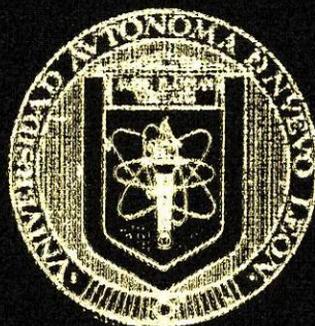


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROPAGACION DEL AGUACATE (Persea americana Mill)
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

TRABAJO TEORICO-PRACTICO
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

ALBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1986

T

SB379

.A9

G6

C.1



1080060652

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROPAGACION DEL AGUACATE (Persea americana Mill)
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

TRABAJO TEORICO - PRACTICO
(OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

ALBERTO GONZALEZ RODRIGUEZ

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1986

006984

T
5B379
A9
C6

040.634
FA7
1986
C5

F. thesis

DEDICATORIA

Honro a mis padres por haberme dado la vida, y por el gran esfuerzo que hicieron para brindarme esta carrera.

ALBERTO GONZALEZ ZERMEÑO

RUTH RODRIGUEZ DE GONZALEZ

El amor y respeto a mi familia, que siempre representarán un estímulo para mi superación.

BLANCA SANDRA

ALBERTO

SALVADOR ABRAHAM

A mis adorados hermanos que tanto quiero.

NORLA RUTH

LUIS ALFREDO

IVAN ALEJANDRO

CARLOS ARTURO

CARLOS FERNANDO

ELIZABETH

AGRADECIMIENTO

Sea bendito el nombre de Dios de siglos en siglos, porque suyos son el poder y la sabiduría; Dá sabiduría a los sabios y la ciencia a los entendidos.

A tí, oh Dios de mis padres, te doy gracias y te alabo, porque me has dado sabiduría y fuerza, pues el es mi escudo; En el confié mi corazón y fui ayudado.

Mas a Dios gracias, el cuál nos lleva siempre en triunfo.

Al ingeniero Raúl Salazar Sáenz, por su valiosa asesoría durante el desarrollo de este trabajo.

A CONAFRUT (Comisión Nacional de Fruticultura), por su valiosa información brindada.

A todos aquellos viveristas por su valiosa colaboración.

INDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| Origen y Distribución..... | 3 |
| Valor Alimenticio..... | 4 |
| Utilización..... | 4 |
| Clasificación Botánica..... | 5 |
| Clasificación Sistemática..... | 6 |
| Aspecto General..... | 6 |
| Hojas..... | 6 |
| Ramas..... | 7 |
| Raíces..... | 7 |
| Flor..... | 7 |
| -Comportamiento Floral..... | 8 |
| Fruto..... | 10 |
| Semilla..... | 10 |
| Razas o Grupos Ecológicos..... | 11 |
| Raza Mexicana..... | 12 |
| Raza Guatemalteca..... | 13 |
| Raza Antillana..... | 14 |
| Variedades Comerciales..... | 15 |
| Grupo Ecológico Mexicano..... | 16 |
| Grupo Ecológico Guatemalteco..... | 16 |
| Grupo Ecológico Antillano..... | 18 |
| Híbrido de Guatemalteco y Antillano..... | 19 |

| | |
|---|----|
| Híbrido de Guatemalteco y Mexicano..... | 19 |
| Elección de Variedades..... | 20 |
| Exigencias del Aguacate..... | 22 |
| Clima..... | 22 |
| Suelo..... | 25 |
| Agua..... | 27 |
| Propagación del Aguacate..... | 28 |
| Selección de Semillas..... | 29 |
| Siembra..... | 32 |
| -En Almácigos..... | 32 |
| -En Macetas..... | 34 |
| Vivero..... | 35 |
| Trasplante Definitivo..... | 41 |
| Injerto..... | 42 |
| -Selección de Patrones..... | 43 |
| -Selección de Varetas Portayemas..... | 44 |
| -Tiempo de Obtener las Varetas..... | 45 |
| -Tiempo para Injertar..... | 46 |
| -Utensilios para el Injerto..... | 46 |
| Tipos de Injerto..... | 46 |
| -Injerto de Yema o Escudete..... | 46 |
| -Injerto Lateral..... | 49 |
| -Injerto de Púa..... | 51 |
| De Hendedura..... | 53 |
| De Corteza..... | 54 |
| Otros Tipos de Injertos..... | 55 |

| | |
|-------------------------------|----|
| -Injerto de Lengüeta..... | 55 |
| -Injerto de Enchapado..... | 56 |
| -Injerto de Aproximación..... | 57 |
| METODOLOGIA DE CAMPO..... | 58 |
| CONCLUSIONES..... | 77 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 79 |

INTRODUCCION

Entre las principales especies de frutales cultivadas - en Nuevo León destaca el aguacate, ocupando actualmente el primer lugar como consumidor en la República, con un promedio per cápita de 6.5 kg anuales, llegando a estimarse que - actualmente se cuenta con 90,000 árboles en producción, repartidos en una superficie de 620 hectáreas. La cosecha calculada para 1970 fué de 500 toneladas, y fué necesario importar de otros Estados productores algo más de esa cantidad - para satisfacer la demanda (CONAFRUT).

Actualmente existen dos formas para llevar acabo la propágación del aguacate: 1) Es el más utilizado y consiste en la propagación asexuada (por medio del injerto de cultivares, elegidos sobre arbolitos producidos por semilla) de las im-plantaciones comerciales. 2) Propagación asexual, realizada por medio de estacas, acodo aéreo y el uso de tejidos culti-vados en condiciones especiales, pero que no tienen gran difusión a escala comercial.

Los viveristas productores de plantas de aguacate en el Estado de Nuevo León, acostumbran el método de propagación - asexuada, trabajo que requiere de muchos cuidados y una gran atención para todos y cada uno de los diferentes pasos del - proceso.

El objetivo del presente trabajo incluye dos aspectos - fundamentales: 1) Exponer una metodología de propagación a nivel general, con apoyo en las personas que han efectuado-

trabajos de investigación de este importante cultivo y que han plasmado sus descubrimientos en la literatura. 2) Exponer diferentes metodologías de propagación que se siguen en el Estado de Nuevo León, en base a las experiencias personales de los viveristas, seleccionando como municipios representativos Sabinas Hidalgo (zona norte), Montemorelos (zona centro) y Galeana, Ejido San Lucas (zona sur); por ser los sitios donde se propagan plantas en mayor escala a nivel Estado de Nuevo León (CONAFRUT). Haciendose además una serie de conclusiones derivadas de la comparación de ambos métodos expuestos.

REVISION DE LITERATURA

Origen y Distribución

El aguacatero es originario de las regiones de Centroamérica, de México hasta Perú, con exclusión de las Antillas donde fue introducido sucesivamente. El fruto fue conocido por los españoles, durante la época de la conquista, como uno de los preferidos por las poblaciones indígenas de México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Venezuela, Colombia, -- Ecuador, según se aprende por los cronistas de la época.

Su área de cultivo resulta bastante extendida, estando comprendida entre los 32° de latitud norte y los 36° de latitud sur del Ecuador, e interesa a los países de Centro y Sudamérica, hasta unas regiones de Norteamérica (California y Florida), todo el continente africano, China e Indochina, las Hawai, y las Canarias.

Todavía, las regiones de cultivo intensivo se identifican con las áreas de orígenes de Centroamérica (México, Guatemala, Antillas, Colombia, Venezuela y Perú) que constituyen los viveros de las más apreciadas variedades cultivadas en los otros países, aun sin una intensiva difusión se encuentra en Argentina, Brasil y Chile.

El cultivo, de reciente acceso en las técnicas agronómicas y comerciales, se está difundiendo, además, en típicas regiones subtropicales, de clima templado y húmedo, como los territorios norteamericanos de California y Florida (Estados Unidos), ya mencionadas, donde se han creado cente

nares de cultivars (variedades comerciales), y unas regiones mediterráneas, como Israel, Argelia y España, mientras que en Italia (Sicilia) se llevan acabo los primeros experimento de aclimatación de algunos cultivars procedentes de Israel, España y del mismo México (5,9,15).

Valor Alimenticio

El aguacate es un fruto cuyo valor nutritivo se puede-comparar, según E. Mortensen y E.T. Bullard, al del plátano (*Musa paradisiaca*, L.) y tiene un valor energético que, a paridad de peso, resulta mayor al de la carne, considerando que proporciona al organismo de 150 a 300 calorías por cada 100 gramos comestibles. Por esto representa una importante-y sana fuente de alimentación humana, siendo la única fruta conocida que posee todos los elementos nutritivos: glúcidos (o hidratos de carbono), prótidos (o sustancias proteínicas) Lípidos (o sustancias grasas), vitaminas, sales minerales y agua (5,12).

Utilización

El fruto, de pulpa clara, dulce, fundente y perfumada-con sabor que recuerda al de la avellana (*Corilus avellana*, L.), en la mayoría de los casos se consume fresco, en forma de ensalada o de puré, como en el caso del típico "guacamole" mexicano, en el cual se mezclan otras hortalizas frescas (jitomate, cebolla, chile y cilantro), y del "relleno de atún"; esta costumbre alimenticia hace altamente aprovechables todos los principios nutritivos del aguacate, inclu

sive las vitaminas que resultarían destruidas por la cocción.

Además, puede ser consumido en forma de pastel azucarado, con adición de licores secos y fuertes.

La industria alimenticia hace uso de su aceite para--- preparar alimentos concentrados, mientras la de los cosméticos prepara lociones y jabones para el tratamiento del cuero cabelludo, del pelo y de la piel.

En medicina popular, evidentemente debido a su contenido de vitamina E, es considerado afrodisiaco y encuentra empleo como antidisentérico, para eliminar los microbios parásitos y restablecer el equilibrio de las funciones intestinales. Sus hojas y yemas florales, en infusiones calientes, se suministran como expectorantes. (5,10,15).

Clasificación Botánica

Los aguacates cultivados pertenecen al Género *Persea* y forman parte de la familia de las Laureáceas.

Respecto a la especie, ha sido motivo de cuidadosos estudios por parte de los botánicos e investigadores de fama mundial, los cuales han llegado a las consideraciones siguientes:

Los aguacates cultivados han sido considerados generalmente de la especie *Persea americana*, pero minuciosos estudios han revelado que son derivados de dos especies: *Persea americana*, Mill. y *Persea gratissima*. Gaertn. siendo estas dos especies correspondientes a los grupos Ecológicos Antillano y Guatemalteco. Britton separó el aguacate en diferen

tes razas; Antillana para la especie *Persea schiedana*, Nies; Guatemalteca para la especie *Persea persea* y, Mexicana para la *Persea drymifolia* (3,4,7).

Clasificación Sistemática

El aguacate es un árbol cuyo crecimiento y desarrollo es variado, llegando en su hábitat natural a una altura de 10 a 12 metros. El hábitat corresponde a las características ecológicas de las especies subtropicales-tropicales.

Su tallo leñoso posee, igualmente, un gran crecimiento vegetativo, en árboles de 25 a 30 años se han encontrado diámetros de 80 cm a un metro.

Aspecto general.

Es una especie perenne de tallo aéreo (o epigeo) con características leñosas y follaje siempre verde, su raíz es bastante superficial.

Hojas

Sus hojas son simples y enteras. De forma elíptica alargada y nervadura pinnada (de plura). La inserción en el tallo es peciolada. Cuando es joven presenta un color rojizo (contenido de pigmentos en las vacuolas) y una epidermis pubescente; al llegar a la madurez estas hojas se tornan lisas coriáceas y de un verde intenso y oscuro.

La hoja adulta tiene una dimensión aproximada de 15 cm de largo por 6 cm de ancho.

El árbol está normalmente cubierto de hojas y una vez cumplido su ciclo estas caen, siempre que ya se hayan renova

do en las ramas. En algunas variedades antes de la floración hay una defoliación de corto tiempo, lo que significa que dichos árboles están vegetando fuera de su hábitat, es decir que no es una variedad apropiada para esa zona en cuestión.

Ramas.

El aguacate es sensible a las quemaduras provocadas por el sol y su susceptibilidad es variable según las variedades. Las ramas son abundantes, generalmente son delgadas y frágiles, por lo que se pueden romper al cargar muchos frutos y por la acción del viento. Las heladas también dañan los tejidos, recomendándose la protección de los plantines con paja o papel en los primeros años de implantación del huerto.

Raíces.

Las raíces son superficiales dependiendo de la variedad, suelo y otras condiciones de producción. La profundidad alcanzada puede ser de 1 a 1.5 m, en suelos sueltos es mayor. La raíz del aguacate se caracteriza por tener muy pocos pelos radicales, y la absorción de agua y nutrientes se realiza principalmente en las puntas de las raíces a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a las asfixias y ataques de hongos que pudren los tejidos.

Flor.

Las flores son hermafroditas (poseen los dos sexos), actinomorfas (simétricas), de color verde amarillento y con

un diámetro aproximado de 1 cm. La inflorescencia (agrupación de las flores) es una panícula (racimo de racimos) que puede ser axilar o terminal. Se estiman unas 200 flores por panícula. Consta de un perigonio con dos verticilios trimeros.

El androceo está compuesto por 12 estambres insertos -- por debajo del ovario o alrededor del mismo. De estos estambres sólo 9 son funcionales.

El gineceo posee un solo pistilo, un ovario súpero (por encima del pedúnculo), es unilocular y con un solo óvulo.

En la parte superior de la panícula se encuentra una yema vegetativa que luego se desarrolla en rama (a veces se utiliza para injertar).

Comportamiento Floral.- El agricultor que se dedica al cultivo del aguacate, observa con cierta frecuencia, que a pesar de que sus árboles florecen normalmente, la fructificación no corresponde a la intensidad con que se presentó la floración.

Estimamos que la situación anterior está íntimamente relacionada con la estructura o anatomía de la flor del aguacate y con una serie de fenómenos funcionales de la misma.

De los estudios realizados por Stout, complementados con los de otros autores tales como Nitrody, Clark Robinson, Savage, Wolfe y Leroy, se derivan ciertas reglas que pueden tomarse como normas generales en relación con los fenómenos de polinización del aguacate.

De acuerdo con las características de la polinización, las diferentes variedades de aguacate, se clasifican en dos grupos definidos, según veremos a continuación.

Variedades del Grupo A.- La primera apertura de la flor se verifica por la mañana, actúa exclusivamente como hembra, es decir que su estigma es receptivo, (puede recibir los -- granos de pólen para su fecundación); no hay dehiscencia de las anteras (no se produce el pólen en la misma flor: protoginia); la polinización de las flores se realiza por medio de variedades del Grupo B, que emiten su pólen durante el mismo período matutino.

La primera oclusión o cierre de la flor se lleva acabo al medio día, después de la fecundación del óvulo.

Segunda apertura de la flor: al día siguiente de la -- primera apertura, después del medio día; en este período -- actúa exclusivamente como macho, ya que el estigma no es receptivo, sino que sus anteras (órganos masculinos) producen pólen.

Variedades del Grupo B.- Primera apertura de la flor; -- después del medio día, trabaja exclusivamente como hembra, -- ya que su estigma es receptivo y no hay dehiscencia de las -- anteras (protoginia); la polinización sólo es posible con -- pólen de variedades del Grupo A, las cuales actúan como machos durante el mismo período.

Primera aclusión o cierre de la flor; en la tarde, después de la fecundación del óvulo; su estigma no es recepti-

vo de ahí en adelante, en cambio las anteras inician la producción de pólen.

Segunda oclusión o cierre de la flor: a medio día.

La dicogamia, o sea el funcionamiento de los dos órganos: macho, representando por los estambres y las anteras y hembra, constituido por el ovario, el estilo y el estigma, - en el aguacate está sincronizada dentro de cada grupo y es alterna con el grupo recíproco, hecho que hace necesaria la polinización intervarietal.

De lo anterior se concluye que, para la fecundación de las flores de aguacates de una variedad correspondiente al Grupo de la Polinización A se realice eficientemente, es necesario que junto con ella, se encuentren plantados árboles de otra variedad del Grupo de Polinización B, sin lo cual - no se puede esperar una fructificación abundante.

Fruto.

El fruto de una baya que posee un pericarpio (delgado-grueso o quebradizo), un mesocarpio carnoso (con un porcentaje de grasa que varía de 5 a 30%) y el "hueso" (protección seminal).

Su forma es variada, pudiendo ser periforme, esférica u ovalada. El color también varía; verde, violáceo o rojizo. El peso del fruto es diferente según el tipo ecológico, oscilando de 50 gramos a 2.5 kg.

Semilla.

Las semillas, de forma redonda, ovaladas, más o menos-

alargadas, de distintas dimensiones (entre 1.5 a 5 cm), con pesos que oscilan entre 100 y 200 gramos, son uniembriónicas, es decir, que cada semilla contiene un solo embrión -- recto, con una corta radícula superior orientada hacia el -- ombligo, encerrado en los dos cotiledones carnosos y aceitosos, desprovistos de albumen, que en algunas variedades brota fácilmente al interior del fruto cuando este se deja colgado al árbol por largo tiempo.

La semilla es inversa, con endosperma liso o variadamente surcado y arrugado, de apariencia lúcida, coloreado -- en amarillo claro y tiene un episperma, o tegumento seminal externo, de color moreno, de consistencia membranácea que se desprende fácilmente por escisión.

A pesar de su constitución uniembriónica, de una sola semilla se pueden obtener dos plantas, dividiendo los cotiledones a los cuales se queda pegada una porción del tejido generador meristemático primario y, por sucesiva división -- longitudinal, desde la base hasta el ápice de los cotiledones se pueden obtener 4 o más plántulas de idéntica fórmula genética.

El poder germinativo de la semilla, si es bien y prontamente guardado bajo una capa de 2 o 3 cm de turba seca, -- en un lugar con temperatura de 4 - 5°c, puede mantenerse activo hasta 10 o 12 meses (2,11,13).

Razas o Grupos Ecológicos

La mexicana, la guatemalteca y la antillana son las --

tres razas, o grupos ecológicos, que en 1920 fueron determinados por W. Popenoe, y a las cuales se pueden reportar todas las variedades cultivadas (cultivars) del género *Persea*, con sus especies americana, Mill., y *drymifolia*, Schlecht y Cham., que tienen caracteres distintivos, incluyendo también la diferenciación de la parte del tallo (primer canuto) que proviene del receptáculo de la flor, según la nueva metodología adoptada y propuesta por la estación experimental --- agrícola de la Universidad de Puerto Rico; así resultan determinadas:

Raza Mexicana.

Está formada por variedades que vegetan bien en distintas condiciones termométricas, pudiendo soportar temperaturas bajas desconocidas o, cuando menos, insólitas, en las regiones tropicales, y está caracterizada por plantas con hojas que frotadas en la mano despiden un característico y agradable olor de anís (*Pimpinella anisum*, L.) que no tienen las hojas de las otras dos razas.

Los frutos, de temprana maduración, periformes o alargados, presentan un receptáculo largo y cilíndrico de casi 2.5 cm de largo, con un diámetro de casi 6cm y un tejido carnosos no conductivo, menos leñoso del receptáculo, que constituye su cubierta exterior. Resultan de dimensiones más pequeñas que las de las otras razas, aunque no faltan variedades con frutos de tamaños medianos.

La cáscara es delgada, sutil, lisa y suave, de color -

verde brillante o intenso, a veces llena de puntos blanquecinos o pardos en algunas variedades.

Generalmente, la pulpa resulta de buena consistencia y firmeza; tiene color amarillo claro, sabor excelente y está dotado de un alto contenido de aceite (18 a 30%), no igualado por las variedades de las otras razas.

Esta raza, que aun con motivo de la incompatibilidad de sus variedades al injerto con las variedades de la raza antillana y con otras de la raza guatemalteca, algunos botánicos consideran una especie distinta (*Persea drymifolia*, --- Schlecht y Cham.), o como una variedad aparte (*Persea americana*, var. *drymifolia*), aun habiendo surtido variedades cuyas cualidades intrínsecas y extrínsecas le han asignado un lugar de resonancia comercial mundial, como en el caso de las variedades "Fuerte", "Puebla" y otras, con motivo de la falta de prácticas selectivas y de mejoras de sus variedades es considerada interesante sobre todo como reserva de material genético de viveros, siendo utilizada muchísimo como patrón para conferir mayor resistencia a las más bajas temperaturas y a unas enfermedades que afectan las raíces a los sujetos de aguacate de las razas guatemalteca y antillana, que se cultivan fuera de lugar de origen.

Raza Guatemalteca.

Está constituida por variedades que manifiestan una buena resistencia al frío, considerando las notables alturas (800 a 1,900 metros sobre el nivel del mar) de su región de origen y de cultivo, pero sin aguantar las más bá--

jas temperaturas a las cuales se adaptan las variedades de la raza mexicana.

Los frutos, más tardíos en madurar, son ovoides, ovalados o piriformes, según las variedades; alcanzan pesos hasta de 1,000 a 1,500 gramos y tienen, de ordinario, un receptáculo muy grueso, a veces breve y cilíndrico, de forma cónica con base mayor hacia abajo, en donde se adhiere al fruto, de 1.20 a 1.80 cm de largo y resulta mucho más grueso que el resto del pedúnculo.

La pulpa es de buen sabor, aunque su contenido en aceite raramente alcanza al de las variedades de la raza mexicana, manteniéndose entre índices promedio de 8 a 18%. La cáscara resulta más espesa, arrugada y quebradiza que en las otras razas y está dotada de un color verde intenso o púrpura en la madurez de algunas variedades.

De esta raza se conocen variedades o "clones" en forma pura o cruzada con sujetos antillanos, de buena productividad y de gran valor comercial, abundantemente cultivados en Florida y California (Estados Unidos de Norteamérica).

Raza Antillana.

Incluye variedades poco resistentes al frío, que vegetan sin dificultad en las regiones tropicales de altura y donde los rigores del frío son casi desconocidos.

Los frutos, más tempranos de la raza Antillana, en general de grandes dimensiones, aunque no faltan variedades de frutos medianos y pequeños, son piriformes o aun ovalados y

alargados, y traen un receptáculo pequeño, cilíndrico, delgado, con un reborde en forma de disco en el punto en donde pega a la fruta y, en su conjunto, se parece un clavo con cabeza, con diámetro de casi 2.5 cm.

La pulpa es amarillenta, clara, firme y tiene un gusto ligero y agradable, a pesar de su bajo contenido de aceite que queda comprendido entre 5 y 8% .

La cáscara, de espesor intermedio entre las de las --- otras razas, se presenta más sutil y delgada y menos arrugada que las de la raza guatemalteca y resulta coloreada de verde brillante, pudiendo cambiar hasta el morado en algunas variedades. (5,8,9).

Variedades Comerciales

Entre la inmensa cantidad de variedades comerciales de aguacate que existe, debido a la facilidad con que se cruzan unas con otras, el fruticultor debe escoger las que le ofrezcan mayores garantías comerciales; debe atender, primero, a las condiciones climatológicas de la zona en que plantará la huerta; en segundo lugar determinará los mercados a los que puede concurrir y la competencia establecida que encontrará en ellos.

Si los frutos que se consumen preferentemente en un mercado, tienen una calidad superior a la que se puede alcanzar en la huerta, debe buscarse otro centro de distribución en que alcancen mejor precio.

Para orientar al fruticultor, a continuación se mencio

nan las principales y más importantes variedades comerciales. La clasificación que de ellas se hace sigue las normas usuales de Norteamérica pues no se tienen clasificaciones Latinoamericanas, y las variedades son conocidas con el nombre que recibieron en los cultivos de California y Florida.

Grupo Ecológico Mexicano.

Atlixco.- Tipo polinizador "A". Epoca de maduración: - Diciembre en Atlixco, Pue., Abril a Junio en California y - Enero y Febrero en Homstead. Fla.

Bacon.- Maduración: de Noviembre a Marzo en California.

Duke.- Maduración: tardía, Octubre y Noviembre.

Puebla.- Tipo polinizador "A". Maduración: Noviembre a Marzo en el Sur de California; Septiembre a Noviembre en - Florida.

San Sebastian.- Tipo polinizador "B". Maduración: Marzo en Quéretaro; Octubre a Diciembre en California; Julio y Agosto en Florida.

Topa Topa.- Maduración: Septiembre a Diciembre en Nordhoff, Calif.

Zutano.- Maduración: Octubre a Marzo.

Grupo Ecológico Guatemalteco.

Anaheim.- Epoca de maduración: De Junio a Septiembre; - Mayo en Anaheim.-En nuestro País posiblemente de Abril a Octubre.

Benik.- Tipo polinizador "A". Maduración: Febrero a Mayo en Antigua, Guatemala; Mayo a Agosto en el Sur de California.

nia.

Colla.- Tipo polinizador "B". Maduración: Febrero y Marzo en Florida.

Collins.- Tipo polinizador "B". Maduración: Febrero 15 a Abril 15 en Florida.

Dickinson.- Tipo polinizador "A". Maduración: Abril a Octubre en los Angeles, Calif., Marzo a Mayo en San Diego.- Calif.; Febrero 15 a Abril 15 en Florida.

Ishkal.- Origen Guatemala. Introducido por W. Popenoe a los Estados Unidos en 1961. Elevación sobre el nivel del mar: 1944 m.

Itzamna.- Maduración: Fines de Septiembre en Guatemala; Fines de Invierno y principios de la primavera en Miami, Fla

Lamat.- Tipo polinizador "B". Maduración: Noviembre a Marzo en Guatemala; Mayo a Agosto en California.

Linda.- Tipo polinizador "B". Maduración: Mayo a Octubre o Noviembre en Yerba Linda, Calif., Febrero y Marzo en Florida.

Lyon.- Tipo polinizador "B". Maduración: Julio y Agosto en Lamao.

Mac Arthur.- Maduración: Julio a Octubre en California.

Mayapan.- Tipo polinizador "A". Maduración: Marzo a Julio en Guatemala; Mayo a Septiembre en California.

Hass.- Maduración: Abril a Octubre, aunque el mayor volúmen se obtiene generalmente de Abril a Junio, en Calif.

Nabal.- Tipo polinizador "B". Maduración; Febrero a La

yo en Antigua: Mayo a Junio en California.

Perfecto.- Tipo polinizador "A". Maduración: Enero en -
Atlixco; Enero a Abril en California; Octubre 15 a Diciem-
bre 1^o. en Florida.

Queen.- Tipo polinizador "B".

Rincón.- Maduración: Abril a Junio. Ocasionalmente se-
presenta una floración venturera que madura en Octubre y No-
viembre (California).

Sinaloa.- Tipo polinizador "A". Maduración: Diciembre-
en Atlixco; Abril y Mayo en el Sur de California.

Solano.- Tipo polinizador "A". Maduración Abril a Julio
en Hollywood; Octubre 15 a Diciembre 10. en Florida.

Taft.- Tipo polinizador "A". Maduración: Mayo Noviembre
en California: Junio a Diciembre en Ventura y Chula Vista,-
Calif., Febrero y Marzo en Florida.

Wagner.- Tipo polinizador "A". Maduración: Septiembre a
Octubre en California.-Febrero y Marzo en Florida.

Grupo Ecológico Antillano.

Baker.- Tipo polinizador "A". Maduración: Noviembre a-
Enero en Ojus, Fla.

Baldwin.- Maduración: Agosto y Septiembre en Miami, Fla.

Butler.- Tipo polinizador "A". Maduración: Agosto a Sep-
tiembre en Miami, Fla.

Mc Cann.- Polinizador "A".

Pollock.- Tipo polinizador "B". Maduración: Junio 15 a
Septiembre 15 en Florida.

Simmonds.- Tipo polinizador "A". Maduración: Agosto y-
Septiembre en Miami, Florida.

Trapp.- Tipo polinizador "B". Maduración: De sep. 15 a
Dic. 15 en Florida.

Waldin.- Tipo polinizador "A". Maduración: Octubre 15-
a Enero 10. en Florida.

Híbrido de Guatemalteco y Antillano.

Collinson.- Tipo polinizador "A". Maduración: Enero a-
Marzo en Miami: Diciembre a Febrero en California.

Pinelli.- Tipo polinizador "A". Maduración: Diciembre-
a Enero en California.

Híbrido de Guatemalteco y Mexicano.

Dorothea.- Tipo polinizador "B".- Maduración: Diciembre
y Enero en Hollywood.

Fuerte.- Tipo polinizador "B". Maduración: Noviembre a
Septiembre en California. Invierno en Hawai.-Enero 10. a Mar
zo 15 en Florida.

Lula.- Tipo polinizador "A". Híbrido obtenido en Flori-
da. El árbol es recto y de copa recogida; crece rápidamente
y muy pronto entra en producción; se ha probado su resisten-
cia a las heladas, pero fácilmente puede ser atacado por la
roña. Su fruto es mediano, piriforme, con una piel verdosa-
punteada en amarillo, generalmente lisa. Su pulpa es consis-
tente y rica en grasas. (3,8,14)

Elección de Variedades

Los criterios que deben presenciar la elección de las variedades son múltiples y cada una tiene su importancia -- que, a veces, puede ser determinante para aceptar o rechazar una variedad.

Para alcanzar buenas implantaciones de aguacate se necesitará, por lo tanto, poner mucho cuidado en la estimación de los elementos característicos y de los factores que hacen más o menos preferente una variedad, recordando que su elección deberá ser hecha como se indica a continuación, considerando el clima, los caracteres del árbol y las calidades generales del fruto, así como el tipo de flores, la época de cosecha, etcétera.

Con relación al clima, es necesario orientarse hacia las razas antillana y guatemalteca, con sus híbridos, en los climas tropicales y cálidos; mientras que se preferirán la raza guatemalteca y la mexicana, con sus híbridos, a medida que se pase de climas subtropicales cálidos a otro sujetos al frío.

Por lo que se refiere al árbol, es conveniente seleccionar, en el ámbito de las variedades de la raza elegida, sujetos que sean de fácil propagación, considerando el tipo de flor para predisponer la polinización cruzada, capaz de alcanzar un desarrollo normal, no excesivamente alto, contenido entre 6 y 8 metros de altura, y de surtir producciones consistentes y constantes, con un aparato radical adaptado

a la naturaleza del suelo y que resulte lo suficientemente-resistente a las enfermedades.

Con respecto al fruto, generalmente las variedades se-clasifican con relación a la forma del fruto y el color de-la piel, por lo que comercialmente se encuentran las varie-dades: con fruto largo, verde. Con fruto piriforme, verde.-Con fruto grueso, verde. Con fruto redondo, morado.

Se deberán preferir las variedades que producen frutos de forma homogénea, con pulpa consistente y firme, suficien-temente abastecida de aceite, de buen sabor y de buena apa-riencia, recordando que las variedades de pulpa amarillenta y de piel delgada, lisa y verde, son las más apreciadas en-los mercados.

Con relación a la época de recolección o, mejor dicho, a la duración del periodo de maduración de los frutos, es -decir del tiempo que transcurre desde la floración a la ma-durez de los frutos, se recuerda que las variedades antilla-nas maduran en 6-9 meses, las guatemaltecas en 10-12 meses-y las mexicanas en 11-14 meses.

Naturalmente, estos datos son sólo indicativos, pues en la realidad el ambiente climático tiene un papel fundamental sobre la duración del ciclo de formación y de maduración del fruto, aumentando este periodo a medida que del clima tropi-cal se pasa a los cálidos-templados y a los templados-fríos de las regiones subtropicales, con diferencias estacionales por lo cual una variedad misma puede tener diferen-te dura-ción en dicho ciclo de maduración, según el ambiente de cul

tivo (5).

Exigencias del Aguacate

Clima.

Entre los rasgos climatológicos que inciden en el desarrollo de la planta deben tenerse en cuenta, entre otros, - la temperatura, la humedad ambiental, las precipitaciones, - la luminosidad y los vientos. Todos estos factores no actúan aisladamente sino que se condicionan mutuamente, constituyendo una unidad climatológica donde alguno de los elementos puede actuar como limitante.

Temperatura.- Es un factor muy importante para el cultivo. Debido a su origen, el aguacate es sensible a las bajas temperaturas, dependiendo su resistencia de las variedades e híbridos. Las variedades de la raza mexicana son las más resistentes al frío (incluso más resistentes que los cítricos). Las temperaturas bajo cero (desde -1°C hasta -7°C), - para plantas adultas mexicanas, sólo indican el límite en que la planta no muere pero sí sufre intensos daños en ramas, hojas, flores y frutos. Con temperaturas de 5°C el aguacate sufre graves consecuencias económicas. Se comprobó en California, con la variedad Fuerte, que con temperaturas inferiores a 13°C , durante el día y la noche, en el periodo de floración no se produce ninguna fructificación. Las altas temperaturas ($40-50^{\circ}\text{C}$) afectan también la floración y la fructificación, provocando defectos en la polinización, desprendimiento de frutos, etc. La fructificación es anormal -

cuando hay alternancia de días calurosos con días fríos. En los años cálidos hay, en general, una buena producción; en cambio, en años irregularmente frescos ésta puede ser nula; esta variación puede ser también uno de los determinantes de la alternancia o vecería productiva del aguacate.

La altura sobre el nivel del mar es un dato importante en la clasificación de las razas (mexicana: 1,500-2,000 m.s.n.m., guatemalteca: 500-1,000 m.s.n.m. y antillana: 0-500 m.s.n.m.), pues determina o condiciona la temperatura del lugar.

Las principales zonas productoras en México se pueden clasificar en dos grupos climatológicos: una zona de altura (Uruapán, Atlixco, Tenancingo, etc.), donde la temperatura media anual es de 17-18°C, y una zona subtropical (Morelos-Culiacán, Chiapas, Veracruz, etc.), con temperaturas medias anuales de 24 a 26°C, constituyendo el llamado trópico de altura mexicano, con pocas variaciones de temperatura.

La temperatura, junto con otros factores, determina el grado de evapotranspiración (la suma de la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas), la cual es medida diariamente en los sistemas de riego por goteo para el cálculo general de las dosis de agua. Es necesario que las precipitaciones estén bien distribuidas durante el año. En México existen zonas de temporal donde se cultiva principalmente la variedad Criolla, los rendimientos del aguacate sin riego son bastante bajos respecto al óptimo económico.

Humedad Ambiental.- También influye en la calidad del fruto y en la sanidad de la parte aérea del árbol. Humedades altas inducen a la proliferación de las enfermedades en hojas, tallos y frutos.

Se considera una humedad ambiental óptima aquella que no supera el 60%.

Luminosidad.- es otro factor de importancia que garantiza la calidad del fruto. Las ramas demasiado sombreadas no producirán y actuarán parasitariamente en el árbol, de allí la necesidad de controlar la densidad de los árboles y eliminar las ramas inútiles por medio de podas. Por otro lado, la corteza del aguacate es sensible a la intensidad luminosa produciéndose quemaduras características en ramas y frutos; éstas quemaduras tienen cierto parecido con algunas enfermedades como el sun-blotch o mancha de sol, de origen virósico. No se deben dejar las ramas principales expuestas al sol del mediodía, orientando los plantines de tal forma que la unión injertada no reciba la luz del sol más intenso del día.

Los Vientos.- se determinan según su incidencia como desecantes o fríos, que pueden trastornar la floración y fructificación, trayendo problemas de roturas de ramas y de plantas jóvenes. Se detectan los vientos dominantes y se plnifica con base en esto la distribución del lote y las posibles protecciones con los cortavientos, vivos o de construcción.

Suelo.

La textura del suelo, proporción de arcilla, limo y marga, determina sus principales características físicas. Los mejores suelos para el aguacate son los de textura media y profundos, como los arcilloarenosos o de migajón franca. Los suelos muy pesados (mayor proporción de arcilla) tienen una gran capacidad de campo (retención de agua) y se encharcan periódicamente; sin una buena cantidad de materia orgánica (8 a 5%) provocan problemas de aireación y drenaje del agua. Los suelos muy livianos (mayor proporción de arena) tienen muy baja capacidad de campo, se pierde mucha agua por percolación y la aireación puede resultar excesiva.

Los suelos medios y profundos, en cambio, garantizan el desarrollo radicular del aguacate; cuánto más profundo el suelo mejor será este desarrollo, si es necesario evitar los de subsuelos rocosos y muy arcillosos. Es conveniente que el contenido de materia orgánica sea óptimo (de 2.5 a 5%) para una buena estructura, que permita la porosidad y, consecuentemente, las proporciones adecuadas de aire y agua en el perfil, además de un drenaje suficiente.

El suelo para el aguacate debe reunir ciertas características respecto a humedad, salinidad y ph.

Humedad.- el aguacate es muy sensible al exceso de humedad en el suelo debido a que su sistema radicular posee pocos pelos absorbentes y realiza la absorción de agua y nutrientes principalmente por las pūntas de las ramificaciones

radiculares. El exceso de agua provoca una rápida asfixia - radicular y favorece la proliferación de hongos como la *Phytophthora cinnamomi*. Los suelos arcillosos no son convenientes para este tipo de cultivo por su deficiente drenaje y - los arenosos necesitan de un intenso programa de riego y fertilización pues tienen muy bajo nivel de fertilidad actual y potencial.

Salinidad.- las principales sales solubles del suelo - son los sulfatos, cloruros, carbonatos, bicarbonatos y nitratos. Cuando se aumenta la concentración de esta solución -- por encima de un límite óptimo, comienzan los efectos salinos (físicos y químicos). Una forma de medir la salinidad - de la solución es a partir de la conductividad eléctrica de un extracto a 25°C, que se expresa en mmhos/cm a 25°C.

Los suelos por debajo de 2 mmhos/cm se consideran normales. El aguacate es un cultivo muy sensible a la salinidad se desarrolla normalmente con concentraciones menores de 3-mmhos/cm, pasando este nivel comienzan los efectos tóxicos - de los cloruros de sodio y magnesio ($ClNa$ y Cl_2Mg), produciendo quemaduras en las puntas y bordes de las hojas, y de foliaciones intensas.

pH del Suelo.- el rango de acidez óptimo para el desarrollo de la planta es el comprendido entre un pH de 5.5 y 6.5. Esta baja acidez posibilita una buena absorción de los principales nutrientes. Se cultiva a veces en suelos con un pH 8 (alcalino, que indica presencia de caliza), pero se --

producen severas clorosis, pues por encima de un pH 7 disminuye la absorción de hierro (Fe). En suelos muy ácidos (por debajo de un Ph 5.5) comienzan los efectos tóxicos del aluminio (Al), que es fácilmente absorbido.

Los suelos alcalinos pueden corregirse con prácticas acidificantes como la incorporación de sulfatos o azufre. Los suelos demasiado ácidos (por debajo de pH 5.5) se pueden encalar, haciendo elevar su pH a un óptimo deseado. Por ejemplo, en suelos, francos, para pasar de un pH 4.5 a otro de 5.5 se aplicarán 1.8 ton de caliza.

Agua.

La producción de aguacate en temporal no es conveniente desde el punto de vista económico. El riego se vuelve fundamental para una explotación racional.

El agua de riego debe reunir algunas características importantes para su implementación en lo que respecta al contenido total de sólidos disueltos (TDS) y al contenido de sodio, cloruros y boro.

Total de sólidos disueltos: menor de 850 ppm.

Sodio: menos de 3 meq/l (miliequivalentes por litro).

Cloruros: menos de 107 ppm.

Boro: menos de 0.7 ppm.

La cantidad de agua necesaria es variable según el estado de la planta (joven o adulta), el clima (grado de evapotranspiración) y el estado de desarrollo (reposo, crecimiento, floración fructificación), además del sistema utilizado (1, 9, 11).

Propagación del Aguacate

La propagación y multiplicación del aguacate se llevan a cabo principalmente por la reproducción sexual de las semillas, de las cuales se obtienen los patrones o portainjertos que recibirán los injertos correspondientes de las variedades seleccionadas.

En las explotaciones comerciales no se utilizan las plantas originadas de semillas pues, como la fecundación de las mismas es cruzada, existe una gran cantidad de caracteres genéticos que no se pueden controlar, presentándose entonces el inconveniente de árboles de gran tamaño, un mayor número de años para comenzar a producir comercialmente (a los 7 o 12 años) y una gran heterogeneidad en la producción de frutos en lo referido a tamaño, peso, color y sabor.

Los patrones obtenidos de semilla también presentan, por ser individuos heterocigóticos, muchas diferencias en cuanto a tamaño de la raíz, resistencia a enfermedades, frío, salinidad y calcio. Es decir que una misma plantación existe gran heterogeneidad de comportamiento de los patrones y sus respectivas raíces.

Otra vía de reproducción de los portainjertos es la asexual, por medio de la propagación de estacas con tratamiento hormonal que induce el enraizamiento de las mismas. Estos patrones logrados poseen una identidad genética, conservando todas las características genotípicas y fenotípicas de la planta madre, de la cual se extrajo el material de

propagación; esta forma constituye una reproducción clonal que garantiza la uniformidad del patrón en toda la plantación.

Además del estacado (generalmente utilizado para las razas Antillanas), existen otros métodos de reproducción asexual como el acodo aéreo (en ramas gruesas de 8 a 10 cm de diámetro), el uso de tejidos cultivados en condiciones especiales, etc., pero que no tienen gran difusión a escala comercial (8,11).

La propagación del aguacate si se realiza con fines comerciales, constituye un trabajo especializado que requiere muchos cuidados y una gran atención para todos y cada uno de los diferentes pasos del proceso:

Selección de Semillas.

Cuando se utilizan las semillas para obtener los porta injertos del aguacate, que es la manera más común de hacerlo, se tienen en cuenta fundamentalmente las características de la planta de la que se extraen las mismas, además de la forma de selección de éstas, la siembra en los semilleros y los cuidados del vivero.

Las características de la planta original deben responder a la búsqueda del tipo de patrón que se necesita; por ejemplo, en Canarias se usan las semillas procedentes de los aguacates del país que pertenecen a la raza Antillana y que están sumamente adaptadas a la región; en México se pre fieren las razas mexicanas (como la criolla y otras) por las

mismas razones. En la selección se tienen en cuenta los comportamientos de cada raza o grupo ecológico; los portainjertos de origen Guatemalteco son poco usados por su suscepti-bilidad a los suelos alcalinos y a ciertas enfermedades co-mo las originadas por Verticillium y Dothiorella.

Para seleccionar las semillas se deben cumplir los si-guientes requisitos:

1.- La planta madre debe estar lo suficientemente adap-tada a la zona de cultivo y ser productora además de una -- cantidad determinada de semillas (o huesos) para una multi-plicación masiva.

2.- las semillas deben provenir de frutos maduros y sanos, y no de aquéllos en estado dudoso o recogidos del sue-lo, evitandose que el fruto esté en contacto con el mismo - en las ramas bajas, pues se aumenta, en éstos casos, la pro-babilidad de la presencia de hongos como la Phytophthora cinnamomi.

3.- Las semillas pequeñas serán eliminadas por su poca vigorosidad; las de mayor tamaño garantizan un crecimiento-mas acelerado que les permite además evitar las posibles infecciones criptogámicas.

4.- Las semillas seleccionadas se siembran lo antes po-sible, por ejemplo a los 2 ó 3 semanas de recolectadas, ya-que pierden pronto su poder germinativo y su viavilidad. En Canarias se recogen a finales de verano y principios de oto-ño, y se siembran en ese lapso.

En el caso de que se recojan y se siembren en la primavera siguiente, las semillas se almacenan estratificadas en arena, musgo o aserrín con una temperatura de 5-10°C . En México las semillas del grupo Mexicano guardadas a 10°C en vermiculita húmeda y las del Grupo Antillano a 15°C pueden conservarse adecuadamente hasta 9 meses.

5.- Las semillas deben estar totalmente libres de plagas y enfermedades. Es importante que en la selección la planta madre sea resistente a la "tristeza" o "marchitamiento" (*P. cinnamomi*).

Antes de ser sembradas son desinfectadas con una solución de fungicida, como el Vapam u otros productos. También puede utilizarse agua caliente a 49-50°C durante media hora para la eliminación del hongo de la "tristeza" (temperaturas menores de 45°C no son efectivos y las mayores de 51°C dañan tejidos vitales de las semillas).

6.- Para acelerar la germinación se le quita la cubierta a la semilla, eliminándose además los posibles gérmenes en el hueso y restos de pulpa, y luego se procede a una desinfección.

En México se practica el corte de candado que consiste en eliminar 1 cm de la punta de la semilla. Estas prácticas se recomiendan para semillas que han estado un tiempo almacenadas, debiéndose tener cuidado para no dañarlos con cortes que serían una vía de entrada de los patógenos del suelo provocando su posterior pudrición. Las semillas frescas-

no necesitan de estos métodos por su gran poder germinativo y vigor. (4,11).

Siembra.

A la fecha se siguen dos procedimientos en relación con la siembra de las semillas del aguacate, los cuales se describen a continuación.

Siembra en Almacigos.- la práctica de sembrar los huecamente en el suelo. Día a día tiene menos partidarios entre los viveristas, ya que las fallas de germinación determinan espacios vacíos y gastos inútiles en las labores.

El brote de las semillas se lleva acabo en camas constituidas por una mezcla de limo y arena en partes iguales - con una altura de 15 a 20 cm. las camas tendrán un ancho de 80cm. a 1.20 mts. y longitud variable de acuerdo con las - conveniencias o necesidades del interesado.

Las semillas deben sembrarse con la parte más ancha hacia - abajo, permitiendo que la punta sobresalga ligeramente del - suelo de la cama.

Como medida de seguridad, aunque no absolutamente necesario, en algunos casos es indispensable la fumigación del - suelo de los almacigos para evitar el desarrollo de enferme - dades fungosas y para destruir algunos insectos y nemátodos que vienen en el interior de la tierra, para el efecto pue - den usarse el Bromuro de Metilo (en una dosis de 450 g/m³).

La distancia de siembra en el almacigo debe ser reduci - da tomando en cuenta que únicamente se persigue la obtención

de la germinación de los huesos y un desarrollo vegetativo-no mayor de 10 a 15 cm.; considerando lo anterior, debe darse un espaciamiento en las camas o camellones de 10 a 20 cm. en todos sentidos.

Cuidados de los Almacigos.- la cama de la semilla debe conservarse húmeda constantemente, para cuyo efecto es necesario efectuar riegos por aspersión o por medio de una regadera de lluvia fina cada dos o tres días.

En las zonas frías se puede acelerar la germinación de las semillas poniendo una cubierta de papel negro sobre el almacigo, en esta forma se conserva la humedad, se obtiene una temperatura más alta en el suelo y se impide el desarrollo de hierbas. El papel debe ser eliminado tan luego como exista el primer signo de brotación pues de otra manera se perjudicarían las pequeñas plantas.

Es indispensable mantener el almacigo completamente libre de malezas, para lo cual se harán desyerbes a mano en el número necesario.

El período que requiere la germinación es de aproximadamente 30 días, si la siembra se hace durante la primavera. - La mayor parte de los plantones se trasplantan de 60 a 90 días después de la siembra; si ésta se efectúa en el otoño (sep. oct. nov.) o en el invierno (nov. dic. ene.) en zonas de clima templado, con temperaturas invernales no demasiado bajas, se requieren aproximadamente 60 días o algo más para la germinación de las semillas y de 30 a 60 más para hacer-

el trasplante. Las pequeñas plantas están en condiciones de pasarse al vivero cuando alcanzan un desarrollo de 10 a 15-centímetros. En virtud de que el contenido de nutrientes y reservas del "hueso" es más que suficiente para el primer desarrollo vegetativo de la planta, no es necesaria la fertilización en este estado.

Siembra en Macetas de cartón.- Otro procedimiento en extremo conveniente para la siembra de las semillas, no sólo del aguacate sino de muchas otras plantas, es el que se refiere al uso de macetas de cartón creosotado o asfaltado, hechas con un material similar al que se usa en la manufactura de láminas de cartón acanalado para techos.

El tamaño y la forma de las macetas es variable, pero en términos generales, para el aguacate se usan cubos de cartón de 8 a 10 cms. de lado por 20cms. de profundidad, o bien, tubos engrapados con diámetro de 8 a 10 cms. por 20 de largo. Estos pequeños recipientes se llenan con una mezcla de arena y tierra de buena calidad, en partes iguales, y en su interior se siembran los huesos, siguiendo el mismo criterio que en el caso de almácigos.

Para evitar el exceso de insolación se protegen las pequeñas plantas poniéndoles una media sombra.

Una vez que se ha obtenido la germinación de los huesos y un desarrollo vegetativo de 8 a 10 centímetros, se hace el trasplante de las plantas al vivero, destruyendo el recipiente en que iniciaron su vida.

Este procedimiento ofrece una gran seguridad en los trasplantes, ya que el sistema radicular no sufre perjuicios de ninguna clase. Consecuentemente, esta práctica ahorra tiempo y dinero y elimina las fallas en el vivero, aun cuando incrementa algo el costo de producción (2,3,8).

Vivero.

El lugar asignado al vivero debe llenar determinadas características necesarias a su buen funcionamiento.

En primer lugar, debe escogerse un sitio donde no haya ningún peligro de heladas y protegido convenientemente de vientos fuertes. Los viveros situados en las zonas próximas a las costas deben ser protegidos de las brisas intensas del mar.

El suelo debe estar libre de piedras y materiales extraños, con un buen drenaje y un regular contenido de arcilla para facilitar la formación de cepellón o "bola" al extraerse las plantas.

Con objeto de evitar cualquier posibilidad de infestación de los plantones del vivero, nunca deben usarse para éste terreno en los cuales hubo anteriormente aguacates y mucho menos hacerlo bajo la sombra de huertos, de este modo eliminaremos el peligro de enfermedades fungosas de la raíz.

Es un requisito indispensable contar con una fuente de abastecimiento de agua lo mas próxima al vivero, ya sea para regar por gravedad, a mano, con manguera o por aspersión.

Antes de efectuar el trasplante al vivero, debe tener-

se cuidado que el suelo se encuentre húmedo y perfectamente trabajado a una profundidad adecuada, sin terrones y nivelado.

Si el riego de las plantas se va a hacer por gravedad, es necesario de antemano construir los surcos, procurando que la pendiente de ellos sea moderada, para evitar la erosión por el agua; la longitud de los surcos no deberá ser mayor de 30 mts., con la idea de facilitar el riego y lograr su mayor eficiencia.

La distancia entre los surcos o hileras de plantas está en función del equipo que se va a usar en las labores de cultivo, lo general es que el espacio entre hileras sea de 90-cms. a 1.0 metro y la distancia entre plantas de 40 a 50 cms.

Cuando las pequeñas plantas del almácigo han llegado al tamaño apropiado para el trasplante al vivero, lo primero que hay que hacer es mojar, hasta la saturación, el suelo del almácigo y luego proceder a la extracción procurando que salgan con el mayor número posible de raicillas.

Se debe tener especial cuidado en conservar el "hueso" adherido a la plantita, ya que de otra manera no habrá un buen desarrollo en el vivero.

Las plantas se deben colocar inmediatamente en su lugar; durante el manejo de las mismas, deben protegerse de la deshidratación por medio de una cubierta de costal húmeda, musgo o cualquiera otro material.

Elimínese todos los sujetos débiles, mal conformados o

con un sistema radicular raquíptico, ya que lo más seguro es que produzcan árboles de mala calidad.

Con la finalidad de poder seleccionar fácilmente los injertos, sepárense las plantas en dos o tres tamaños y plántense en hileras separadas, esto dará mayor facilidad en el manejo del vivero y un mejor aspecto.

Las plantas que presenten únicamente de 4 a 5 hojas pueden ser colocadas en el vivero sin reducirles la superficie foliar. Las más grandes y mejor desarrolladas trabajarán mucho mejor si se recorta a la mitad la superficie de cada hoja antes de la plantación, sin tocar para nada el brote terminal.

Cepas de plantación en el Vivero.- Los agujeros se hacen anticipadamente a una profundidad tal que sea posible acomodar perfectamente la raíz sin que se doble. Si el agujero se hace un poco más profundo de lo necesario, la raíz puede ser colocada hasta el fondo para que se acomode y la planta podrá ser levantada ligeramente a la altura adecuada; de este modo las raicillas se enderezarán y se prevendrá-- que queden torcidas; es conveniente colocar en el fondo de la cepa u hoyo, un colchón de tierra meteorizada, esto es, suelo superficial que haya recibido sol durante algún tiempo.

Colóquense las pequeñas plantas exactamente al nivel en que se encontraban en el almácigo y apisonese el suelo perfectamente alrededor de las raíces.

Cuando las plantitas se produzcan en macetas de cartón creosotado es mejor despojarlas del recipiente antes de plantarlas en el vivero.

Una vez efectuado el trasplante debe proporcionarse un riego para que el suelo circundante se afirme al acomodarse con el agua las partículas del mismo.

Cuando debido a las características del clima se considere que la insolación es muy intensa, conviene proporcionar una sombra a las hileras, ya sea en forma continua o individual para cada planta.

Un segundo riego deberá proporcionarse a las plantas al día siguiente del trasplante.

Una vez establecido el vivero será necesario efectuar riegos cada semana o cada diez días, según las características del clima del lugar.

Es obvio recomendar que los espacios entre hileras y entre plantas deben ser conservados limpios de hierbas nocivas, ya sea por medio de cultivadoras de tracción animal o por medio de labores de azadón.

Fertilización del vivero.-Generalmente es necesaria con objeto de lograr patrones bien desarrollados y robustos. Las necesidades de fertilización se encuentran en función de las necesidades del suelo y el aspecto vegetativo de las plantas.

La aplicación del fertilizante debe hacerse alrededor de cada planta por medio de un pequeño surco circular de poca profundidad, alejado de 8 a 10 cms. del tallo.

Si los cuidados aplicados al vivero son minuciosos, se considera que después de 6 a 10 meses de desarrollo las plantas estarán en condiciones de recibir el injerto.

Las plantitas que hayan sido producidas en vasijas, macetas y otros recipientes, no se someterán a este primer -- trasplante, siendo conveniente dejarlas crecer en la tierra de cultivo de la semilla hasta el trasplante en el lugar de definitivo.

Estas son trasladadas a los viveros constituidos básicamente por una instalación simple (de yute, listones de madera, etc.) que resguarde del viento, del frío y de las insolaciones del verano. No es aconsejable dejar las plantas totalmente al aire libre. Las bolsas no deben tocar directamente el suelo para prevenir posibles infectaciones, el piso se cubrirá entonces con algún material que aisle las plantas del suelo, como grava o cemento. Este vivero con media-sombra y una buena aireación se diseña con caminos convenientes para facilitar las labores de riego, fertilización e injertación.

El riego se realiza constantemente mediante mangueras, regaderas o por un sistema de goteo, las plantas no deben sufrir períodos de sequía y el agua de riego debe ser de buena calidad respecto al pH, contenidos de sales (como los cloruros, calcio, carbonatos y bicarbonatos).

La fertilización consiste principalmente en aplicaciones de nitrógeno, por medio de Nitrato de Amonio (NO_3NH_4) o

Sulfato de Amonio ($\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$), en dosis de 15 a 20 gramos - de estos productos por planta y por año. Por ejemplo, si se utilizan 12 g de Nitrógeno puro (N), se aplica 1 g por mes, - es decir unos 5 g de Sulfato de Amonio o 3 g de Nitrato de Amonio por mes/planta. Dosis superiores a 12 g de Nitrógeno puro pueden ocasionar quemaduras.

También se controlan las plagas y enfermedades típicas del invernadero, utilizando medidas preventivas, por ejemplo la instalación alrededor del mismo de un cinturón aislante que contenga sustancias fungicidas a base de cobre -- (Cu), como el sulfato de cobre (SO_4Cu). Además es necesario realizar una buena limpieza en todas las partes de la instalación antes y después de la colocación de las bolsas o macetas individuales.

Las semillas sembradas en otoño pueden injertarse en - el verano y otoño siguiente cuando el patrón está listo para recibir el injerto. En México se injerta cuando el tallo de la planta ha alcanzado, como mínimo, 1.5 cm de diámetro - aproximadamente unos 6 meses después del pasaje del almácigo a la bolsa o maceta. La práctica del injerto debe coincidir con el estado vegetativo de las varetas o púas con yemas seleccionadas. Después de la injertación se les coloca un - tutor, cuando los brotes ya se han desarrollado (unos 8-10 - cm, generalmente).

Las plantas injertadas son fertilizadas con nitrógeno, Fósforo y Potasio, pudiendo utilizarse una relación entre

estos macronutrientes (NPK) de 1:1:1 , con una dosis orientativa de 25-30g por plantita.

Estas plantas se mantienen en el vivero después de injertadas hasta la primavera siguiente (es decir, unos 4 ó 7 meses), momento en el cual serán definitivamente plantadas, se aconseja además en ese lapso eliminar en el vivero cualquier intento de floración de las plantas para incentivar el crecimiento vegetativo. En las condiciones comunes descritas, la planta de aguacate se obtiene en un lapso de 14 a 18 meses desde la siembra de la semilla, pasando por la injertación y por su estancia en el vivero, hasta su plantación definitiva. (2,3).

Trasplante Definitivo.

Después de 6 a 8 meses o aun 12 a 18 de su nacimiento, según las regiones climáticas y las cultivars, los arbolitos están listos para ser trasplantados al lugar definitivo, sea que hayan sido injertadas o que se deban injertar en el campo.

De cualquier modo, las operaciones de trasplante tendrán lugar al inicio de las lluvias y con las plantitas en fase de descanso vegetativo, y se llevarán a cabo con los mismos cuidados y las mismas técnicas del anterior trasplante, por lo que se refiere a las condiciones del tiempo, del terreno y de protección del aparato radical, utilizando hoyos de 70x70x70 cm hasta 100x100x100cm, según la naturaleza física del suelo, en el cual se mezclará una buena cantidad

no inferior a $1/3$ de volumen de la tierra extraída, de sustancia orgánica bien descompuesta.

Considerando el notable desarrollo que el aguacatero - toma, el radio del espacio de exploración de sus raíces y la proyección vertical y de dominio de su copa, será conveniente adoptar distancias de plantación no inferiores a 10 X 10 metros, con una densidad de 100 plantas por hectárea en los arreglos cuadrados, y de 115 plantas por hectárea en los -- arreglos de triángulo isósceles (al tresbolillo).

En el momento de efectuar la implantación es necesario no olvidarse de alternar cultivars con flores de tipo A con cultivars de flores de tipo B, para asegurar una fácil polinización cruzada que, como ya se adelantó, es la base de una buena fructificación (4,5,13).

Injerto.

El injerto es la unión de dos plantas que en el aspecto fisiológico actúan como si se tratara de una sola. Se dice que en lo fisiológico actúan como si fuera una sola planta, debido a que las soluciones absorbidas por la raíz son llevadas por los conductos capilares a la zona foliar donde se transforman en principios nutritivos, los cuales descenden a toda la raíz y la nutren. Pero en el aspecto anatómico cada una de las partes conserva su individualidad y peculiaridades, de tal forma que las características de la raíz no influyen ni modifican las cualidades distintivas frutales de la variedad injertada.

Entre el plantón portainjerto y la variedad elegida para injerto 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 recordará que la raza guatemalteca es compatible con patrones mexicanos, antillanos y guatemaltecos, pero que existe incompatibilidad entre las razas antillana y mexicana.

En las selecciones de patrones e injertos, puros o híbridos, hay que prestar atención a la altitud sobre el nivel del mar en que se encuentra el área de siembra y al clima general de la región; los patrones mexicanos son muy resistentes al frío y a las enfermedades fungosas, pero son muy sensibles a la humedad; los patrones antillanos y guatemaltecos resisten bien la humedad, pero se dañan con el frío y las enfermedades fungosas. (5,13).

Selección del Material Vegetativo del Injerto.

Selección de Patrones.- De la semilla monoembriónica 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.

Teóricamente hablando, se acepta que el patrón alcanza la edad para ser injertado cuando cumple 10 ó 12 meses de -

nacido, pero en la práctica serán desechados todos los plantones débiles o malformados, y sólo se utilizarán los plantones fuertes y rectos cuyo tronco tenga un diámetro mínimo de 1 cm a una altura de 10 cms. sobre el suelo (2,13).

Selección de Varetas Portayemas.- El injerto que se colocará sobre el patrón, ha de presentar una o varias yemas-vegetativas, renuevos que se aparecen en forma de botones -escamosos; las varetas serán cortadas, no desgarradas, de -los extremos terminales de las ramas altas de un árbol cu-ya variedad y productividad estén plenamente comprobadas. -Conviene seguir estas recomendaciones, por los siguientes -motivos: porque es posible que las ramas bajas, ofician de-vehículos de transmisión de enfermedades virosas y fungosas; porque los extremos de las ramificaciones son los que presen-tan las yemas más viables al desarrollo; porque la determi-nación de las variedades se hace, principalmente, por la disposición del fruto; y porque la productividad segura de la-planta donante garantiza la productividad de la planta in-jertada, lo que hace preferibles las varetas provenientes -de árboles cuya edad oscila entre los 5 y los 8 años, si -bien, en caso de necesidad, pueden utilizarse varetas de ár-boles menores o mayores.

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 oscilará entre 1cm. y 2.5cms.; el tamaño de las

varetas no es una condición que limite o favorezca el injerto, pero se procurará cortar ramitas de 15 a 25 centímetros de largo.

Tiempo de Obtener las Varetas.- Las varetas portayemas se obtienen durante los períodos en que la planta presenta escaso crecimiento vegetativo; los tiempos que se consideran más propicios son: 15 o 20 días antes del inicio de la primavera, al final del verano y en la segunda mitad del otoño.

Si las varetas no se van a utilizar de inmediato, pueden guardarse durante dos o tres semanas en la siguiente -- forma: se cortan las varetas y se les quitan las hojas, y -- acto continuo se ponen en una bolsa de polietileno que se -- cierra herméticamente, y se guarda en el refrigerador o ne-- vera a una temperatura comprendida entre 4 y 7.5 grados cen-- tigrados. Si las varetas van a ser utilizadas en seguida, -- se mojan con agua fría y se envuelven en manta o franela -- previamente humedecida, cuidando que la tela no pierda su -- humedad durante las operaciones.

Para ver si la ocación es propicia para el corte de varetas y la aplicación del injerto, se hará la prueba sobre la corteza del patrón y en una rama del árbol donante: con una navaja filosa se practica un pequeño corte que rompa -- sólo la corteza; si ésta, al hacer presión con los dedos, -- se mueve con facilidad, estamos en el momento oportuno para obtener las varetas y aplicar el injerto; por lo contrario -- si la corteza está firmemente adherida a los tejidos inter-

nos y no se desplaza bien, significa que las plantas están en crecimiento vegetativo y entonces no es conveniente injer o cortar varetas.

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 presenten heladas tardías no se harán injertos en ese periodo; las varetas a injertar serán cortadas en los últimos días del invierno.

La temperatura ambiental es la única condición climática que debe cuidarse cuando se va a injertar: no se injerte en días en que la temperatura esté por debajo de los 16°C ó por arriba de los 34°C.

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

Para el injerto sobre patrones gruesos se utilizarán: serrucho de doble asa; serrucho; formón; martillo; cuñas; navajas; clavos; sellador o pintura de agua de color blanco; papel grueso e hilaza (6,13).

Tipos de Injerto.

Injerto de Yema o "Escudete".- El injerto de yema puede ser realizado durante el Otoño o la primavera, tan luego como se observa que la corteza de los patrones "despega" o se desprende con facilidad. El injerto durante el verano, aún cuando es posible, da lugar a fallas de consideración.

El proceso a seguir en el injerto de yema o "escudete" es el siguiente:

1.- Hágase un corte en forma de T sobre la corteza del patrón, en un lugar limpio, liso y a unos 10 centímetros, - más o menos, de la superficie del suelo. El corte puede ser derecho (T) o invertido (L). Al efectuarse el corte transversal debe sostenerse el filo de la navaja a un ángulo tal - con respecto al patrón, que la orilla de la corteza se le - vante ligeramente, con lo cual se facilita la inserción de - la yema.

2.- Despréndase una yema de la vareta por medio de un - sólo corte limpio. Si el injerto se va a hacer en T derecha, - empiécese el corte a unos 2 centímetros abajo de la yema, - sacando un "escudete" de dimensiones entre 3.5 y 5 cm. El corte debe hacerse lo suficientemente profundo para desprender una astilla delgada de madera en la parte interior y opues - ta a la yema.

3.- Al terminarse el corte, sosténgase la parte supe - rior de la yema, usando el dedo pulgar, contra la hoja de - la navaja e insértese tan rápidamente como sea posible en - la incisión hecha en el patrón.

Amarre o ligado del injerto.- Para el amarre del injerto de yema se usan diferentes materiales, tales como raffia, hilo de algodón, hule, etc., pero en nuestro concepto lo más adecuado y moderno es el uso de cinta de plástico, especial - mente polietileno, la cual presenta la ventaja de su elasti

cidad, que impide el "ahorcamiento" del injerto.

En el caso de injertaciones de Primavera, el amarre pue de quitarse aproximadamente al mes o mes y medio después de hecho el injerto y, para los de verano, más o menos a los 30 días. Las yemas colocadas durante el Otoño pueden dejarse ligadas durante 2 meses o un poco más. De cualquier modo, en todos los casos, el amarre debe eliminarse antes de que produzca cualquier contricción.

Simultáneamente a la injertación, o poco después debe cortarse la punta del patrón con el objeto de retardar su crecimiento y forzar la brotación de la yema.

Al momento de desligar los injertos deben examinarse cuidadosamente las yemas para ver si han prendido, si es así tendrán un color verde y la yema estará turgente y firme en su lugar; si el "prendido" se ha realizado, córtese el patrón a 25 centímetros más o menos, sobre el injerto para forzar el desarrollo de éste.

Una vez que el brote originado en el injerto alcanza una longitud de 15 a 20 cm, debe amarrarse cuidadosamente al tallo recortado del patrón, el cual servirá como tutor.

Tutores.- Cuando el brote del injerto ha desarrollado de tal manera que requiera un nuevo amarre para conservarlo erecto, deben usarse estacas de madera de una longitud aproximada de 1.2mts, que servirán de guía o tutor a la pequeña planta; como el brote del injerto crece muy rápidamente, se hace necesario efectuar varios amarres al tutor.

Cuando el injerto adquiere un desarrollo de 30 a 40 cm, es el tiempo apropiado para cortar el remanente del patrón, lo más cerca posible del punto de injertación, efectuando un corte inclinado y limpio. Con fines de sanidad, este corte debe ser cubierto con una pintura asfáltica para evitar el desarrollo de fungosis y facilitar la cicatrización.

El corte que hacemos mención debe hacerse no menos de 15 días antes de que los arbolitos se vayan a plantar en su lugar definitivo.

En el caso de plantas injertadas en cilindros de cartón creosotado o de polietileno, el testoreaje se lleva a cabo por medio de tiras de madera de una longitud igual a la mencionada, que se clavan en la tierra de los propios recipientes y sobre los cuales se hacen los amarres que sean necesarios para conservar los injertos erectos (2,3,6).

Injerto Lateral.- Aunque el injerto de escudete es el más apropiado para la propagación del aguacate, exige como condición indispensable que se haga en tiempos en que la corteza se desplaza con facilidad; esto ha ocasionado que, cuando no se conocen bien las circunstancias oportunas, el injerto falle, por lo que fruticultores y viveristas emplean con mayor frecuencia el injerto lateral, que no exige tales requisitos.

Sobre el tallo de un patrón joven y a una altura de 15 a 20 cm del suelo se hace, con la navaja de injertar, un corte transversal que atraviesa la cuarta parte del diáme -

tro total del tallo; este corte se inicia en la parte alta y su mayor penetración la tiene en la parte baja, unos 8 ó 10 cm abajo de donde se inició; en seguida se practica un corte en bisel que arranca a 8 ó 10 milímetros arriba del sitio en que se terminó el primer corte, y va de la corteza al interior de tal manera que los dos cortes se unen, lo que permite retirar la porción cortada.

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

El injertador comprueba que estas condiciones están satisfechas, determina la polaridad de las yemas y, teniendo la vareta sobre su pierna, hace un corte de arriba hacia abajo que corresponda al practicado en el patrón; acto seguido, por la parte posterior al primer corte, corta en bisel y en sentido inverso la parte baja de la vareta.

Sin tocar con la mano los tejidos expuestos se incrusta la vareta, a presión, sobre el patrón; si no hubiera coincidencia en sus diámetros, se buscará 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 otra y cubriendo totalmente toda la zona de corte; las últimas vueltas de la cinta pasan sobre la vareta que queda al descubierto en la zona de yemas, y allí se ata la cinta.

Al terminar de ligar y en los días siguientes, se prac

tican los mismos cuidados y trabajos que se han descrito al tratar el injerto de escudete.

Como este tipo de injerto se aplica a los tejidos internos, es indiferente que la corteza se desplace o no, cosa que permite injertar cada vez que haya varetas portayemas disponibles; y como la superficie de contacto entre las partes es mayor, con este injerto se aumenta la seguridad de que se unan las zonas cambiales; pero el injertador debe recordar que sus cortes serán firmes y precisos para que sean hechos una sola vez, pues el repasar con la navaja para corregir errores reduce la viabilidad de las partes. (6,11,13)

Injerto de Púa.- Este tipo de injertación no se usa propiamente en la propagación, en la cual es casi exclusivo el injerto de yema o escudete que ya se describió. su uso se encuentra limitado a la renovación de árboles viejos que por alguna circunstancia han dejado de ser productivos o bien cuando el fruticultor desea cambiar de variedad.

Los árboles que se obtienen por este procedimiento son completamente satisfactorios e inician la producción económica más rápidamente que los injertos obtenidos en viveros, cosa muy natural, ya que cuentan para su desarrollo con un sistema radicular perfectamente establecido y eficiente. Generalmente entre los 2 y 5 años se obtendrán producciones abundantes.

De hecho la injertación de púa puede realizarse en cualquier época del año, aunque los mejores resultados se obtie

nen a fines del invierno o durante la primavera.

Los dos métodos más usados son el de corona en la corteza y el de hendedura. La mayor parte de los injertadores hacen el trabajo sobre el tocón principal, algunos lo realizan sobre las ramas principales, aun cuando esto implica mayor trabajo y un control cuidadoso en la eliminación de los brotes que salen posteriormente del patrón.

Los árboles por injertarse deben cortarse a una altura conveniente para el trabajo y en un lugar donde la corteza se encuentre lisa. Debe hacerse el corte, de preferencia en el momento en que se va a efectuar la injertación; si se dejan pasar uno o dos días sin hacer el injerto, la corteza se vuelve dura o rígida y pasarán varias semanas antes de que se afloje y despegue.

En vista de que después de que se corta la parte superior del árbol, queda descubierto el tocón y los rayos solares, si son intensos lo pueden quemar, es conveniente pintarlo con agua de cal o cualquiera otra pintura blanca a base de agua fría.

Las púas para el injerto deben tomarse de madera madura en crecimiento, escójanse varetas gruesas con yemas turgentes o abultadas. En algunos casos, ciertos injertadores seleccionan varetas con un anillo de yemas comunmente llamadas de "nudo", que corresponden a los lugares donde el crecimiento re arda entre dos períodos de desarrollo intensos; debe evitarse la madera tierna próxima a las yemas terminales. -

Las varetas para injertar deben protegerse de la desecación: si hay necesidad de guardarlas deben colocarse en bolsas de polietileno y a temperaturas entre 5°C y 7°C (3,6).

Injerto de Hendedura.- El injerto de hendedura puede practicarse en tocones o en las ramificaciones gruesas, pero, en este segundo caso, el trabajo es muy difícil y pesado.

Con un serrucho de diente fino o con un cuchillo de carnicero que se incrusta a golpes de martillo, se hace una hendedura recta que atraviese diametralmente el tocón; si éste es muy grueso las hendeduras serán dos, dispuestas en forma de cruz.

La hendedura tendrá una profundidad de entre 5 y 8 cm; a martillazos se incrusta una cuña metálica que abra convenientemente la hendedura sin producir desgarres profundos; a cada lado de la hendedura se coloca una púa.

Después de su preparación, la púa tendrá de 12 a 18 cm de longitud. Comprobada la polaridad de las yemas, a la púa, sin hojas, se le hace un corte horizontal ligeramente arriba de la yema superior; con cuidado de que las yemas más viables queden hacia la parte externa, se hacen dos cortes oblicuos que presenten una cara interior delgada y sin corteza, y una cara exterior un poquito más gruesa y con corteza.

Los cortes dan a la púa la apariencia de una cuña cuyas paredes de inserción tendrán una longitud mínima de 5cm: por la hendedura, empujada por la cuña metálica, se desliza la púa, procurando que profundice al máximo para que haga contac

to con las zonas cambiales del patrón en varios puntos; aquí hay que tener presente que el grueso de la corteza no es igual entre el patrón y el injerto, por lo que se evitará que el injerto enrasc con la corteza del patrón y se le colocará un poco adentro.

El mismo procedimiento se sigue para poner las otras púas; al terminar este trabajo, el fruticultor cubrirá todos los tejidos expuestos de patrón e injerto con cera asfáltica especial para injertos o con pintura asfáltica blanca.

El sol directo es enemigo implacable del tallo y de los tejidos expuestos; para evitar sus daños se pondrá una cubierta de papel grueso alrededor del tronco y hasta una altura de 20 cm por encima del punto de injerto, atándola en su parte alta, y a la que se le hacen aberturas que permitan el paso libre a la luz y al aire. (6,13).

Injerto de Corteza.- Si el tronco del patrón es delgado, se colocarán tres púas equidistantes; pero si es grueso, se pondrán cuantas sean necesarias a distancias iguales, aproximadamente a 20 cm una de otra.

Con la navaja de injertar se hace un corte longitudinalmente de 8 a 10 cm en la corteza, y con la misma navaja se despegan ligeramente los bordes superiores de la misma.

Definida la polaridad de la vareta y lo que será su cara externa, por el lado interno se practica un corte ligeramente oblicuo que llega hasta el centro de la vareta y forma el "hombro"; éste determina el máximo de profundidad y -

debe quedar sobre la madera del tocón; del punto en que se termina el hombro, arranca un corte transversal de 5 a 8 cm de largo, que llega hasta la parte inferior de la vareta y va reduciendo el grosor de la misma; por el reverso se hace un pequeño corte en bisel sobre la parte inferior, y en sentido inverso al corte practicado en la parte delantera.

Por entre los bordes superiores de la corteza, se desliza la púa hasta que sea detenida por el hombro; para sostener el injerto y la corteza en su lugar, se les clava a la madera con varios clavos delgados; al terminar estos trabajos, se realizarán todas las operaciones de protección que han sido descritas en el injerto de hendedura (2,6,13).

Otros tipos de Injertos.

con fines de información, se mencionarán dos procedimientos de injertación que se usan en el aguacate, aún cuando son poco usados en la actualidad.

Injerto de Lengüeta.- se usa de preferencia en patrones de un diámetro aproximado de medio centímetro o un poco más. No es común que este injerto se realice en viveros a campoabierto, ya que es casi exclusivo de trabajos de invernadero, especialmente en zonas donde los inviernos son relativamente fríos. Los plantones se producen comunmente en recipientes de cartón creosotado o de otro material, durante fines de verano o principios de otoño con objeto de hacer la injertación a principios de la primavera.

En este tipo de injertación debe tenerse especial cuida

do de que la púa sea aproximadamente del mismo diámetro que el patrón, para obtener un buen soldado del material.

Los pasos a seguir son los siguientes: Córtese el patrón por medio de un corte sesgado de aproximadamente de 2.5 a 3 cm de longitud, a una altura del suelo entre 7.5 a 10 cm; selecciónese una púa que presente cuando menos una yema viable, de una longitud aproximada de 5 a 8 cm, a esta púa se le hace un corte similar al del patrón; sobre ambos cortes hágase otro vertical con una longitud aproximada de un tercio de la del patrón y la púa; insértense ambos cortes procurando que las cortezas enrasen perfectamente y coincidan las zonas del cambium. La incisión a que hemos hecho mención no es absolutamente necesaria, sirve únicamente para sostener el injerto al ser ligado.

Una vez realizado el injerto debe sellarse la punta superior de la púa con una pintura asfáltica o una buena cera de injertar, para evitar la deshidratación. En condiciones normales la ligadura se puede quitar entre 30 y 60 días después de la injertación y la nueva planta puede colocarse en su lugar definitivo cuando el desarrollo de la púa ha alcanzado 30 a 40 cm (3,6,11).

Injerto de Enchapado.- En épocas pasadas se usó mucho este método de injertación, pero en la actualidad se encuentra prácticamente abandonado.

El "enchapado" no es más que un injerto de yema, sólo que en su manufactura se hace uso de un parche de corteza -

rectangular, con una yema, que se toma de la vareta portayemas y se coloca sobre el patrón, al cual se le desprende una parte de su corteza exactamente de las mismas dimensiones.

La "Chapa" o "parche" que lleva la yema, se desprende de la vareta por medio de un deslizamiento, más bien que desprendimiento, de tal manera que la yema retenga en su parte interior una pequeña fracción de madera.

El ligado del injerto de enchapado se debe hacer preferentemente con cinta de plástico, la cual debe quitarse -- aproximadamente a los 15 o 20 días (3,5,6).

Injerto de Aproximación.-- Cuando el patrón de una planta es el determinante de los problemas de crecimiento o desarrollo, éste puede reemplazarse 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 esta injertación es sencillo, realizándose un corte liso y plano en el viejo patrón y en el nuevo, que se planta al costado de aquél; la unión de las superficies de cambium de ambas partes debe ser coincidente, luego se ajustan atándolos con cinta plástica y se recubren con cera las partes expuestas.

En Israel este sistema se está utilizando en gran escala para reemplazar los patrones mexicanos susceptibles a los cloruros y a la salinidad por patrones antillanos de gran resistencia (6,11).

METODOLOGIA DE CAMPO

Con el propósito de tener una idea más clara, respecto a la situación actual de la propagación frutícola del Estado de Nuevo León y en particular del cultivo del aguacate, se efectuaron una serie de visitas a tres de los municipios que son considerados los más productores de plantas de aguacate a nivel comercial, siendo estos: Sabinas Hidalgo N.L., Montemorelos N.L. y Galeana N.L. (Ejido San Lucas).

La metodología que se siguió para llevar acabo el presente trabajo fué la siguiente: 1) A través de CONAFRUT localizada en la ciudad de Monterrey, se obtuvo información acerca de todo lo relacionado a este importante cultivo, preferentemente al tema de interés (los municipios más productores de plantas a nivel Estado, el nombre y localización de las personas dedicadas a propagar este importante árbol). 2) Se localizaron a estas personas para solicitar información más detallada sobre el procedimiento utilizado respecto a la propagación de este importante cultivo.

Sabinas Hidalgo N.L.

(zona norte)

Localización.

Municipio localizado con latitud norte de $26^{\circ}30'$ y de longitud oeste de Greenwich de $100^{\circ}10'$. La altura sobre el nivel del mar en la cabecera municipal es de 313 m. Limita al norte con Lampazos de Naranjo y Vallecillo, al sur con —

Higueras y Salinas Victoria, al este con Vallecillo y Agualeguas y al oeste con Villaldama y Lampazos de Naranjo. Está comunicado con la ciudad de Monterrey y la ciudad fronteriza de Nuevo Laredo Tamps. por la carretera Nacional México-Laredo, cortándose además con las carreteras Sabinas-Parás y Sabinas-Villaldama.

Generalidades.

En la actualidad solamente existen tres viveristas dedicados a propagar el árbol de aguacate, siendo los siguientes Felipe González Molina, José León Suárez y Dionisio Durán — Montalvo; los cuales poseen una cantidad de 3,600 árboles ya injertados listos para ser vendidos desde el mes de noviembre, fecha en que están siendo extraídas del terreno.

Variedades de la región.

El número de variedades que existen en la región es bastante grande, pues en cada huerta familiar se encuentran árboles con características morfológicas y genéticas diferentes, provenientes de semillas que pueden clasificarse como variedades criollas, todas pertenecientes a la Raza Mexicana; mencionando únicamente las de mayor importancia a nivel comercial: Larralde, Floreño, Chamano, Cuervo, Ciller, Negro Santos, Verde Perez, Tano, Dr. Martín, Chapeño, Aureliano, Rodríguez, Doña Aída y Polina.

Propagación.

Propagación asexual, método que se utiliza para obtener el árbol de aguacate a nivel comercial y que implica la

obtención del patrón por medio de la semilla, el cual es injertado con la variedad seleccionada.

Selección de las semillas.

Son obtenidas de árboles criollos locales, por originar patrones que fácilmente se adaptan a las condiciones que prevalecen en este lugar. Preferentemente se escogen del árbol criollo conocido con el nombre de "Larralde corriente", por ser el más resistente a las bajas temperaturas (-5°C).

Los frutos de donde se obtienen las semillas son seleccionadas en base al tamaño, calidad y sanidad al momento de madurar (mes de septiembre). Después de obtener las semillas se les retira la cubierta o pericarpio con el propósito de lavarlas y desinfectarlas perfectamente, para luego ser puestas a secar al sol por un período de tres días.

Por último se colocan en aserrín que debe mantenerse siempre húmedo en un lugar sombreado con el objeto de conservar la viabilidad de la semilla hasta el momento de la siembra.

Siembra.

Los huesos se siembran en melgas que previamente se establecen en el vivero en el mes de octubre, lugar donde los plantones se desarrollan hasta el momento de su venta. Las medidas que se acostumbra para establecerlas son de 6 m de ancho por 30 m de largo, variando la última en base a la disponibilidad del terreno. El objetivo que se persigue al utilizar este método de siembra, es darle un mejor uso al agua

de riego.

Para realizar todas las operaciones de siembra se efectúa la siguiente metodología:

- Con un arado se rompe y se voltea el suelo, con la finalidad de preparar una buena cama y al mismo tiempo exponer las raíces de la maleza a la superficie del terreno para poder retirarlas, logrando un mejor control.

- Se construyen los bordos que delimitan el área de la melga sobre la distancia más larga del terreno, quedando en posición paralela uno con otro a una distancia de 6m de separación.

- Se da un riego al terreno un mes antes de llevar a cabo la siembra, no acostumbrándolo después de sembrar, pues con el método que se sigue se logra retardar la germinación disminuyendo los riesgos de heladas.

- Al momento de realizar la siembra se marca un listón con medidas de 30 cm de separación, el cual se coloca a todo lo largo de la melga. Haciéndose después hoyos sobre estas marcas con una pala especial, cuyas medidas oscilan entre 10 cm de profundidad por 10 cm de diámetro, lugar donde es introducido el hueso con la parte más ancha hacia abajo, asegurándose después que la semilla quede perfectamente cubierta por el suelo. Toda esta operación es repetitiva hasta cubrir totalmente el área de las melgas, haciéndose a cada 30 cm de separación. Al concluir todo el trabajo de siembra, los huesos quedan a distancias de 30x30 cm.

- Las operaciones posteriores a la siembra y que se realizan hasta el momento de ser vendidas, son el control de maleza y el riego; los primeros se efectúan 10 días antes de cada riego y los segundos cada mes, con agua proveniente del Río Sabinas. Recordar que el segundo riego se realiza hasta el mes de diciembre por los motivos ya mencionados. El tiempo que tarda la semilla en germinar es de 30 días.

Injerto.

Operación que se realiza un año después de haber sembrado los huesos (mes de octubre), donde los plántones alcanzan una altura promedio de un metro.

Una de las operaciones importantes para poder realizar el injerto es la recolección de las varetas portayemas, procedimiento que requiere de gran atención y cuidados motivo por el que se describen más detalladamente:

- Son recolectadas de las partes más altas y asoleadas del árbol al momento de realizar el injerto, pues esto implica obtener yemas nuevas, vigorosas y en buenas condiciones de sanidad.

- Las medidas que se utilizan para dar el corte a las varetas es de 6-7 cm de longitud y que por lo regular posean de 4-5 yemas, esto para facilitar la ejecución de los tres tipos de injertos que se utilizan.

- El material de donde provienen las varetas es de árboles cuya variedad es altamente reconocida (en base a calidad, tamaño, carga y cosecha del fruto, además por ser resistentes

tes a las bajas temperaturas), sobresaliendo las siguientes: Larralde, Ciller, Floreño y Chamano.

Los utensilios para realizar los injertos son los siguientes: navaja de injertar perfectamente afilada, ligas y tijeras de podar.

En la actualidad se practican tres tipos de injertos, de los cuales se han obtenido buenos resultados. Se mencionan por orden de importancia: Injerto de Estaca, Injerto de Espolón e Injerto de Yema.

La metodología que se sigue para realizarlos es muy similar, motivo por el cual, el procedimiento que se expone se considera para todos los injertos, existiendo una variante que se señala al momento de la descripción:

-Se realiza un corte en forma de T (normal) sobre la corteza del patrón, en un lugar limpio, liso y a unos 3-4 cm - aproximadamente de la superficie del suelo, las medidas tanto del corte vertical como la horizontal son de 2 y 1.5 cm - respectivamente.

-La posición de donde se toma el material de injerto, es la única variante que define el tipo de injerto que se va a utilizar, procedimiento que se explica a continuación:

Varetas para el Injerto de Estaca.- la vareta se toma de los extremos terminales de las ramas del árbol, realizando un corte sesgado sobre el tallo principal de la misma rama, de aproximadamente 1.5 cm de longitud. El largo de la vareta oscila entre 6-7 cm (que presente de 3-4 yemas) y un

diámetro de .5 cm. Este injerto es el más utilizado, ya que no requiere tutoraje, pues la forma vertical de la vareta, - favorece el crecimiento hacia arriba del brote.

Vareta para el Injerto de Espolón.- se toma de los extremos terminales de las ramas del árbol, realizando un corte en el punto donde se une el tallo principal (de la misma rama) y su tallo secundario, el cual posee una delgada astilla proveniente del tallo principal; esto para facilitar el injerto y poder retirar la ramificación, pues esta se utiliza como material para realizar este tipo de injerto. Por lo regular posee un diámetro de .3 cm y una longitud de 5-6 cm.

Material para el Injerto de Yema.- la yema se retira de los extremos terminales de las ramas del árbol, realizando un corte que posee las mismas dimensiones al corte hecho al patrón. Este injerto es el menos utilizado, pues según los viveristas se tiene una sola oportunidad de prendimiento, -- por ser una sola yema.

- Después se introduce con cuidado ya sea la vareta o la yema en el corte del patrón lo más rápidamente posible.

- El amarre o ligado es hecho con ligas sobre toda la superficie del corte, con el propósito de mantener fijo el injerto. La ventaja de esto según los viveristas, es que al momento de que el injerto prende, no hay la necesidad de retirar la cinta, pues esta sola se revienta, evitándose menos trabajo.

-En el mes de marzo se acostumbra cortar el patrón, pa-

ra favorecer el desarrollo del injerto. La altura que se le da a este corte es de aproximadamente de 20 cm, con la finalidad de que el remanente sirva como tutor al injerto en los casos que lo requiera.

- Cuando el injerto sobrepasa al remanente del patrón, se realiza el corte definitivo proximo al punto de injertación.

- En el mes de octubre, después de un año de realizado el injerto, se procede a la extracción de las plantas (para ser puestas en venta) con un "cepellón" o "bola" de tierra alrededor de las raíces, con medidas de 20 cm de diámetro y con una longitud de 40 cm; para el efecto se hace uso de una pala especial. Después son envueltos en bolsas de papel que se amarran perfectamente con hilo de ixtle. La altura promedio que alcanzan los arbolitos al momento de realizar esta operación es de un metro.

Montemorelos N.L.

(zona centro)

Localización.

Se localiza geográficamente entre los $24^{\circ} 58'$ y $25^{\circ} 24'$ de latitud norte, y entre los $99^{\circ} 26'$ y $100^{\circ} 11'$ de longitud oeste. Limita al norte con Allende, Cadereyta Jiménez y General Terán; al este y sur con Linares y al oeste con Santiago y Rayones. La cabecera municipal es la ciudad de Montemorelos, la cual se localiza en los $25^{\circ} 12'$ de latitud norte y en los

99°50' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altura sobre el nivel del mar de 442 m.

Generalidades.

Lugar donde se reportan 86 viveristas, de los cuales - únicamente 6 se dedican a propagar plantas de aguacate, siendo los siguientes: Jesús Rivera de Ochoa, Arturo Hernández, Francisco Gamez, Carlos Reyes, Pedro Reyes y Macilla Hernández; los cuales reportan 15,000 plantas propagadas en el año de 1986, siendo vendidas a partir del mes de octubre del mismo año en el Estado de Nuevo León preferentemente.

Variedades que se utilizan para injertar.

Municipio donde existen variedades criollas que son altamente reconocidas a nivel regional, pero a pesar de esto - son mayormente utilizadas aquellas que se conocen a nivel - nacional; por su mejor comercio, tamaño, calidad y gusto del fruto preferentemente, mencionándose las más sobresalientes: Bacón, Hass, Huevo de Toro, Rosita, Salas, Charol y Mantequilla.

Propagación.

El sistema que se utiliza para la reproducción de plantas de aguacate a nivel comercial, es el de la propagación - asexual; por medio del injerto de variedades elegidas, sobre las plantas originadas a partir de semillas criollas.

Selección de las semillas.

Las operaciones para realizar tal selección se describen a continuación, donde se agregan algunas prácticas que -

se efectúan en los huesos antes de ser sembrados:

- Proceden de árboles criollos de la localidad, por originar a patrones que poseen un amplio rango de adaptación y además por presentar gran compatibilidad con las variedades que actualmente se utilizan como injertos.

- Se recogen únicamente los que se encuentran en el suelo (mes de octubre), ya que proceden en su mayoría de frutos que alcanzaron su etapa de madurez y según experiencias de los viveristas es más probable su germinación, no sucediendo esto con los que se cogen del árbol, pues se corre el riesgo de que el fruto se encuentre inmaduro. Después se guardan en costales bajo una ramada, donde se procura mojarlos constantemente para favorecer su conservación.

- Momentos antes de realizar la siembra, se escogen -- únicamente los huesos sanos; despuntándolos con una navaja, para favorecer la germinación. En algunas ocasiones presentan un escaso desarrollo de raicillas, siendo necesario cortarlas para estimular el desarrollo de la raíz principal (clavo).

Siembra.

Práctica que se realiza en el mes de enero por ser fecha donde se reducen los riesgos de heladas. La metodología que se sigue para efectuar la siembra es la siguiente:

- Previamente el terreno se prepara con el paso de un arado, con la finalidad de formar una buena cama y eliminar en su mayoría la maleza presente, después se mulle el suelo

perfectamente con unas rejas, esto para facilitar la formación de los surcos; quedando a distancias de un metro de separación.

- Se colocan los huesos en el lomo del surco a distancias de 30-35 cm uno del otro, en hoyos que se realizan únicamente con la mano al efectuar la siembra, teniendo una profundidad de 4-5 cm; quedando las semillas al ras del bordo.

- Las operaciones posteriores a la siembra y que se realizan hasta el momento de ser vendidas, es el control de maleza y el riego; los primeros se realizan con cultivadoras de uno a dos días antes de realizar el riego, y los segundos cada 20 días apartir de la siembra, con agua procedente del Río Pilón. La germinación se presenta a los 45 días aproximadamente.

Nota: todas las operaciones de labranza, se efectúan con animal caballar.

Injerto.

Operación que se realiza 4 meses después de haber sembrado (mes de abril), donde los plántones alcanzan una altura promedio de 30-35 cm. Antes de realizar el injerto (mes de marzo) se cortan las hojas inferiores (Lugar donde se injerta) para favorecer el engrosamiento de la corteza, facilitando la operación del injerto.

Una de las operaciones indispensables para poder realizar el injerto, es la recolección de las varetas portayemas, procedimiento que se explica a continuación:

- Se recolectan de las partes altas y de los puntos terminales del árbol, días antes de efectuar el injerto, teniendo medidas de 20 a 25 cm de longitud y que por lo regular presenten de 8-10 yemas.

- Como el material de injerto es traído de otros municipios, se acostumbra envolverlas en arpillas previamente humedecidas, favoreciendo su conservación durante el traslado.

- Los materiales que se utilizan para realizar esta práctica, son los siguientes: navaja de injertar (perfectamente afilada), hilo de plástico, hilo de naylón y tijeras para podar.

En la actualidad se practica únicamente el Injerto de Yema, el cual ha dado buenos resultados por sus pocas fallas que presenta y además por su fácil ejecución. La metodología que se utiliza es la siguiente:

- Con la navaja de injertar y a unos 15 cm aproximadamente de altura sobre el suelo y en la zona del tallo más limpia y lisa, se hace un corte en forma de T (normal), donde el corte vertical como el horizontal presentan dimensiones de 1x1 cm respectivamente.

Se desprende una yema de la vareta por medio de un solo corte, de manera que posea una delgada astilla de madera, con medidas similares al corte realizado en el patrón, favoreciendo con esto la inserción de la yema.

- Después de que se introduce la yema en el patrón, se liga con el plástico de polietileno; el cual cubre los cortes

perfectamente al ser colocada línea sobre línea, teniendo cuidado de no cubrir la yema.

- Al terminar la operación, con las tijeras de podar se cortan 10 cm abajo de la punta del patrón y se aplica fertilizante (Urea, Nitrato de Amonio, Triple 17.) sobre toda la orilla del bordo e inmediatamente se efectúa el riego. Todas estas operaciones se realizan con la finalidad de favorecer la brotación y rápido desarrollo de la yema.

- En el mes de agosto, cuando el brote del injerto alcanza una altura de 15-20 cm aproximadamente, es ahorcado con un hilo de naylón sobre el tallo del patrón, para dirigir su crecimiento vertical.

- Por último, en el mes de octubre se corta con las tijeras de podar el tallo del patrón, a unos 2 cm arriba del injerto.

En esta región se acostumbra empezar a sacar los arbolitos del vivero desde el mes de octubre, fecha en que se empiezan a vender en el mismo Estado de Nuevo León. Se extraen en las plantas con un cepellón o bola de tierra alrededor de las raíces, con medidas de 15 cm de diámetro y con una longitud de 30 cm ; para el efecto se hace uso de una pala especial. Después son envueltas en papel periódico que se amarra perfectamente con hilo de ixtle. La altura promedio que alcanzan los arbolitos al momento de realizar esta operación, es de un metro aproximadamente.

Galeana N.L., Ejido San Lucas
(zona sur)

Localización.

Limita al N con los Rayones y con el Edo. de Coahuila; al S con Aramberri y Dr. Arroyo; al E con los Rayones, Montemorelos, Linares e Iturbide; y al O con los Edos. de Coahuila y San Luis Potosí. Situado en suelo montañoso por las estribaciones de la Sierra Madre Oriental. Tres importantes ríos nacen en la región montañosa del mpio: El Pilón, El Potosí y el Pablillo o Linares. Ciudad con 3,127 h. y altura de 1,655 msnm.

Generalidades.

Galeana N.L. aunque no es considerado como uno de los municipios más productores de aguacate a nivel Estatal, está registrado como uno de los que más plantas propaga anualmente, y que por lo regular son vendidas en su mayoría a otros Estados de la República. Solamente existe un viverista que se dedica a propagar este importante cultivo, localizado en el ejido San Lucas, con el nombre de Juan Casas Alejandro; comisariado del mismo ejido, el cual reporta 30,000 plantas propagadas en el año de 1986.

Variedades que se utilizan para injertar.

Actualmente no se ha reportado ninguna variedad obtenida de la selección del árbol criollo, debido al poco interés que se tiene sobre este cultivo. El material que se utiliza para realizar la práctica, es traída en su mayoría del Esta-

do de Michoacán, siendo las siguientes: Bacón, Fuerte Verde y Huevo de Toro (Estado de Nuevo León).

Propagación.

El sistema que se utiliza para propagar la planta de aguacate a nivel comercial, es el asexual; procedimiento que se explica más detalladamente en los renglones siguientes.

Selección de las semillas.

Se obtienen de árboles criollos locales, por dar origen a patrones que tienen un amplio rango de adaptación y por ser un buen banco para las variedades ya mencionadas.

Los frutos de donde se obtienen las semillas proceden de árboles criollos al momento de llegar a su madurez (mes de septiembre), tomándolos tanto de aquellos que caen al suelo, como los que se encuentran todavía en el árbol; evitando aquellos que tengan plagas o enfermedades. Después se almacenan en arpillas en un lugar sombreado hasta el momento de su siembra.

Siembra.

El método de sembrar los huesos en bolsas de plástico se va a empezar a utilizar el año siguiente (enero de 1987), pues es difícil encontrar terrenos arcillados con los que se pueda formar el cepellón; habiendo en su mayoría suelos arenosos. Hasta la fecha se utiliza el método directo de siembra, donde los huesos se siembran (mes de enero) en melgas que previamente se establecen en terrenos que son desigandos

para formar el vivero, lugar donde los plántones se desarrollan hasta el momento de su venta. Las medidas que se acostumbra para establecerlas, son de 4 m de ancho por 20 m de largo. El objetivo que se persigue al utilizar este método, es evitar pérdida de tiempo al efectuar el trasplante (operación que se realiza, cuando son sembrados en almácigos) de la plántula, y lograr un mayor uso del agua de riego.

Para realizar todas las operaciones de siembra, se utiliza la siguiente metodología:

- Con un arado de tiro se rompe y se voltea una parte del suelo, con la finalidad de preparar una buena cama y exponer las raíces de la maleza a la superficie; logrando con esto un mejor control. Después se aplica abono orgánico al terreno (estiércol de res o de chiva) el cual se incorpora con otro paso de arado.

- Se preparan los bordos que delimitan el área de la melga, sobre la distancia más larga del terreno; quedando en posición paralela uno con otro, a una distancia de 4 m de separación.

- Se establecen surcos a una separación de 20 cm y a una profundidad de 10 cm, sobre la distancia más larga de la melga, lugar donde se colocan los huesos previamente desinfectados (malathion) a distancias de 20 cm de separación. Después de que se cubren los huesos con la misma tierra del bordo que forma el surco, se riegan las melgas con agua procedente del Río Pilón.

- Las operaciones posteriores a la siembra y que son realizadas hasta el momento de ser vendidas, es el control de maleza y el riego; los primeros se realizan cada 20 días apartir de la siembra y los segundos cada 10 días después de cada riego.

Injerto.

Operación que se realiza 6 meses después de haber sembrado (mes de julio), donde los plántones alcanzan una altura promedio de 60-70 cm. Una de las operaciones indispensables para realizar el injerto es la recolección de las varetas porta-yemas, procedimiento que se explica a continuación:

- Se recolectan de las partes altas y de los puntos terminales del árbol días antes de realizar el injerto, teniendo medidas de 10-15 cm. de longitud y que por lo regular -- presenten de 5-6 yemas.

- Como estas varetas se trasladan de un lugar a otro , son envueltas en periódico perfectamente humedecido, evitando con esto la deshidratación de las yemas.

- El material de donde provienen las varetas, son de árboles cuya variedad es altamente reconocida a nivel nacional, en base a : calidad, tamaño, carga y aceptación del fruto. Sobresaliendo las variedades ya mencionadas.

Los materiales que se utilizan para realizar esta práctica, son los siguientes: navaja de injertar (perfectamente afilada), plástico delgado de polietileno, tijeras para podar y pintura de agua.

En la actualidad se practica únicamente el Injerto de Yema, el cual ha dado buenos resultados por sus pocas fallas que presenta. La metodología que se utiliza es la siguiente:

- Con la navaja de injertar, y a unos 10 cm aproximadamente de altura sobre el suelo y en la zona del tallo más limpia y lisa, se hace un corte en forma de T (normal), donde el corte vertical como el horizontal presentan dimensiones de 2X1 cm respectivamente.

- Se desprende una yema de la vareta por medio de un solo corte, de manera que posea una delgada astilla de madera, con medidas similares al corte realizado en el patrón, facilitando con esto la inserción de la yema.

- Después de ser introducida la yema en el corte del patrón, se liga con plástico de polietileno; el cual cubre los cortes perfectamente al ser colocada línea sobre línea, teniendo cuidado de no cubrir la yema. Al terminar la operación, con las tijeras de podar se cortan 10 cm abajo de la punta del patrón, a fin de favorecer el injerto.

- Al cabo de 40 días después de realizado el injerto, se retira el ligado y se corta con las tijeras de podar el tallo de patrón, a unos 5 cm arriba del injerto, con el fin de favorecer su crecimiento; el corte es protegido con pintura de agua.

-En el mes de diciembre se extraen las plantas con un "cepellón" ó "bola" de tierra alrededor de las raíces, con medidas de 20 cm de diámetro y con una longitud de 40 cm; -

para el efecto se hace uso de una pala especial. Después son envueltos en bolsas de papel que se amarra perfectamente con hilo de ixtle. La altura promedio que alcanzan los arbolitos al momento de realizar esta operación es de 80 cm aproximadamente.

CONCLUSIONES

En base a las entrevistas realizadas en los municipios elegidos, se hace una conclusión del sistema que se utiliza para propagar plantas de aguacate en el Estado de Nuevo León

- El sistema que se usa para propagar plantas a nivel comercial, es el asexuado; que implica la obtención del patrón a partir de semillas que proceden de árboles criollos Regionales, el cual se injerta con las variedades que se consideran más comerciales, mencionándolas a continuación por orden de importancia: Bacón, Hass, Fuerte Verde, Huevo de Toro, Rosita, Larralde, Floreño, Chamano, Ciller, Salas, Charol y Mantequilla.

- En los meses de septiembre y octubre se acostumbran recolectar las semillas tanto de aquellos que se encuentran en el árbol como los que caen al suelo, a los cuales en su mayoría se les realizan ciertas prácticas relacionadas con su más pronta germinación (se retira la cubierta o pericarpio y se elimina la punta de la semilla) y sanidad (son desinfectadas); en los lugares donde se omiten algunas de estas operaciones, es debido a la poca confianza de obtener mejores resultados.

- Las semillas se siembran directamente en el suelo en los meses de octubre y enero (en surcos o en melgas), lugar donde se establecen los plantones hasta el momento de su venta, no acostumbrando sembrarlos en almácigos, pues se prefiere desperdiciar terreno en espacios vacíos, a efectuar un -

gasto extra al momento del trasplante.

- La operación del injerto se realiza en su mayoría en los meses de abril y julio del mismo año, lo que implica realizarlo cuando el patrón aun es muy joven existiendo mayores riesgos de fallas; el propósito de esto es tener plantas ya injertadas para venta en el mismo año. A menor escala la operación del injerto se realiza un año después de haber efectuado la siembra (octubre), cuando el patrón tiene una edad más propicia para llevarlo a cabo, por lo que se disminuyen los riesgos de fallas.

Los injertos utilizados se mencionan por orden de importancia: Injerto de Yema, Injerto de Estaca e Injerto de Espolón.

- Los arbolitos se extraen del terreno para ser puestos en venta en los meses de octubre, noviembre y diciembre por ser fechas donde las plantitas se encuentran en fase de descanso vegetativo, evitando así mayores daños.

/ En lo que se refiere al procedimiento utilizado para propagar plantas de aguacate en el Estado de Nuevo León, se puede concluir que se está realizando en forma ordenada, no con una tecnología sofisticada, pero sí la necesaria para obtener buenos resultados, por lo que se requiere una información más detallada para con los viveristas dedicados a propagar este importante cultivo para que se enteren de los beneficios que acarrea la utilización de nuevas técnicas de propagación./

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anonimo. Junio 1986. El Aguacate. Agricultura de las Americas. pp. 16-21.
- 2.- Brom Rojas, E. 1970. El Aguacate. Comision Nacional - de Fruticultura. S.A.G. México D.F. pp. 1-98
- 3.- Brom Rojas, E. y F. Carvalho C. 1966. El Aguacate. -- Ing. J.L. Dávila. México, D.F. pp. 3-44.
- 4.- Chandler, W.H. 1962. Frutales de Hoja Perenne. 1a. -- Edición. Uteha. México, D.F. pp. 254-285.
- 5.- Fersini, Antonio. 1975. El Cultivo del Aguacate. 1a.- Edición. Diana. México D.F. pp. 15-101.
- 6.- Hartmann, H.T. 1971. Propagación de Plantas. 1a. Edición. Editorial Continental, S.A. México, -- D.F. pp. 463-507.
- 7.- Juscafresa, B. 1973. Arboles Frutales, Cultivo y Explo tación Comercial. 4a. Edición. Aedos-Barcelo na. México, D.F. pp. 115-118.
- 8.- Morín Charles. 1965. Cultivo de Frutales Tropicales y Menores. 1a. Edición. Jurídica S.A. Lima-Pe rrú. pp. 59-89.
- 9.- Ochee, J.J. 1965-72. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. 1a. Edición. Li- musa. México, D.F. Volumen 1. pp. 683-698.
- 10.- Pennington, T.A. y J. Sarukhan. 1968. Arboles Tropica les de México. 1a. Edición. México, D.F. pp. 154-155.

- 11.- Rodríguez Suppo, F. 1982. El Aguacate. 1a. Edición. -
A.G.T.Editor, S.A. México, D.F. pp. 9-76.
- 12.- Ruehle, G.D. 1974. La Industria del Aguacate. 1a. Edi-
ción. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agen-
cia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.)
México/Buenos Aires. pp. 4-5.
- 13.- Solares, Martín. 1977. Cultivo Moderno y Rentable del
Aguacate. 2a. Edición. Mexicanos Unidos, S.A.
México, D.F. pp. 5-113.
- 14.- Soler, Roberto. 1974. Fruticultura Moderna. 1a. Edi-
ción. Albatros, Lavalle. Buenos Aires. pp. -
239-240.
- 15.- Tamaro, D. 1968. Tratado de Fruticultura. 6a. Edición.
Gustavo Gili, S.A. Barcelona. pp. 903-906.

