

1640
BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



REHABILITACION INTEGRAL DE UN HUERTO DE DURAZNO
(Prunus persicae), POR MEDIO DE PODA DE REJUVENECIMIENTO
EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTAN:

JOSE MANUEL GOMEZ LEDESMA
ERNESTO IBARRA HERNANDEZ

ZAPOCAN, JAL., 1990

MTW 192



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección PASANTES
Expediente ESCOLARIDAD
Número 6221

Marzo 19 de 1990

C. PROFESORES:

ING. JUAN CALDERON HERNANDEZ, DIRECTOR
ING. CARLOS SIMENTAL SANCHEZ, ASESOR
ING. CARLOS AGUIRRE TORRES, ASESOR

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

- " REHABILITACION INTEGRAL DE UN HUERTO DE DURAZNO (Prunus persicae), POR MEDIO DE PODA DE REJUVENECIMIENTO EN LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE MANUEL GOMEZ LEDESMA, y - ERNESTO IBARRA HERNANDEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

Al contratar este oír o citen fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección PASANTES
 Expediente ESCOLARIDAD
 Número 0221

Marzo 19 de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRICAL
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
JOSE MANUEL GOMEZ LOPEZ y ERNESTO TIARRA HERNANDEZ

titulada:

" REHABILITACION INTEGRAL DE UN HUERTO DE DURAZNO (*Prunus persicae*),
 POR MEDIO DE PODA DE REJUVENECIMIENTO EN LA REGION DE LOS ALTOS DE
 JALISCO ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

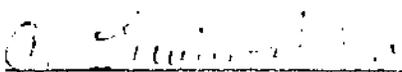
DIRECTOR



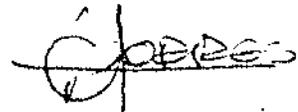
 ING. JUAN CALDERON HERNANDEZ
 ASESOR

ASESOR

ASESOR



ING. CARLOS SIMENTAL SANCHEZ



ING. CARLOS AGUIRRE TORRES

3rd

Al contener este documento fecha y número

Todo hombre debe decidir
una vez en su vida,
si se lanza a triunfar
arriesgándolo todo
o se sienta a
contemplar el paso de
los triunfadores.

A mi querida Universidad
Que me acogió y me dio la oportu-
nidad de instruirme dentro -
de su comunidad.

A los compañeros y amigos y a
mis respetados maestros, a to
dos, muchas gracias.

JOSE MANUEL GOMEZ LEDESMA

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

"REHABILITACION INTEGRAL DE UN HUERTO
DE DURAZNO (*Prunus persicae*), POR ME
DIO DE PODA DE REJUVENECIMIENTO EN-
LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO".

I N D I C E

I. INTRODUCCION.....	1
- Objetivos e hipótesis.....	3
- Justificación.....	4
MATERIALES Y METODOS	
II. REVISION DE LITERATURA.....	5
- Fisiología del árbol.....	5
- Características del cultivo.....	25
- Descripción botánica.....	26
- Clasificación del fruto.....	28
- Tipos de durazno.....	29
- Patrones del durazno.....	60
- Generalidades sobre la poda.....	62
- Objetivos de la poda.....	64
- Época de la poda.....	77
- Poda de rejuvenecimiento.....	87
- Poda de formación.....	90
- Poda de fructificación.....	95
III. MATERIALES Y METODOS.....	102
- Descripción de la zona de estudio.....	102
- Características del cultivar utilizado.....	108
- Descripción del método utilizado.....	112
a) Situación del huerto.....	112
b) Poda de rejuvenecimiento.....	112

c) Poda de formación.....	114
d) Poda de fructificación.....	116
IV. RESULTADOS.....	119
- Discusiones.....	128
V. CONCLUSIONES.....	129
VI. BIBLIOGRAFIA.....	130

INDICE DE CUADROS

No. 1. Temperatura y estimación del número de horas frío con que cuenta la región de los Altos- de Jalisco.....	105
No. 2. Distribución de árboles en el terreno.....	111
No. 3. Estado fenológico promedio de los árboles an- tes de iniciar la poda.....	120
No. 4. Estado fenológico promedio de los árboles -- después de la poda de rejuvenecimiento.....	122
No. 5. Estado fenológico de los árboles después de- la poda de formación.....	124
No. 6. Estado fenológico de los árboles después de- la poda de fructificación.....	126

INDICE DE FIGURAS

No. 1. Localización del Municipio de Arandas, Jal.	107
No. 2. Arbol antes de ser sometido a podas.....	121
No. 3. Arbol sometido a poda de rejuvenecimiento....	123
No. 4. Arbol sometido a poda de formación.....	125
No. 5. Arbol sometido a poda de fructificación.....	127

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

R E S U M E N

La implantación de huertos frutícolas sin conocimiento por parte de los agricultores de las necesidades -- que requieren los árboles para desarrollarse en forma óptima, generalmente dan resultados negativos.

La poda representa para el caso específico del durazno, una necesidad imperiosa e inaplazable, ya que mediante esta técnica se mantiene el equilibrio entre el crecimiento y la producción.

Es por eso que mediante este trabajo, se realizó una forma nueva y radical para la rehabilitación integral de huertos de durazno, que difiere de las técnicas utilizadas hasta hoy para rejuvenecer árboles avejentados expuestas por otros autores.

La huerta donde se llevó a cabo este trabajo, se encuentra ubicada en el predio denominado "El Capulín Verde" municipio de Arandas, Jal. ©

Este lugar se encuentra a una altura de 2000 msnm en el que predomina el clima templado

El cultivar utilizado se denomina S-D-100-C.N.F. -

(Selección, Durazno, 100, Comisión Nacional de Fruticultura).

La situación del huerto era de un marcado avejentamiento, provocado principalmente por la falta de podas y - ataque severo de araña roja Tetranychus spp.

La rehabilitación integral de los árboles se llevó a cabo en tres etapas: poda de rejuvenecimiento el 1er. -- año, en la cual se cortan las ramas basales de manera que la talla aproximada del árbol sea de 1.20 m.

Poda de formación 2º año, ésta se realiza sobre -- los brotes que obtuvimos durante el crecimiento del año anterior, su finalidad es formarlo para que soporte la producción.

Poda de fructificación, 3er. año y consecutivos, - tiene la finalidad de mantener el equilibrio necesario entre la actividad vegetativa y la productiva, para obtener una buena y constante producción a través de los años.

Las variables que se sometieron a observación fueron las siguientes: altura total, altura del tallo, diámetro del tallo, número de ramas basales, diámetro de ramas basales, longitud de ramas basales, número de ramas secundarias.

darias, diámetro de la copa, altura de brotes nuevos, diámetro de brotes nuevos, altura donde se encuentran las ramas mixtas, número de ramas de producción y número de yemas florales.

Antes de iniciar el trabajo los árboles tenían una talla promedio de 4.50 m, mal estructurados y no presentan ramas de producción, sus frutos eran de 2 cm de diámetro y 15 gr de peso aproximadamente.

Con la rehabilitación integral de los árboles, éstos quedaron con una altura de 2.50 m aproximadamente, con buena estructura, bien formada y con suficientes ramas de producción en toda la estructura, obteniendo frutos de 6 cm de diámetro aproximadamente y con un peso promedio de 55 gr.

El incremento de la producción se estima en más -- del 50%.

I. INTRODUCCION

La poda representa una labor típica de la fruticultura, y es además de gran importancia en el manejo de huertos, que debe ser conocida por el agricultor. La poda es una técnica netamente particular de la fruticultura, no practicada en el cultivo de plantas anuales y por lo tanto desconocida de la mayoría de los agricultores.

Con la poda pueden manejarse los árboles caducifolios durante su vida productiva, de manera que éstos respondan a los deseos del fruticultor de obtener cosechas de gran volumen y alta calidad.

Mediante esta práctica se puede influir tanto en la vida de un árbol y en su productividad, que podría afirmarse que los otros aspectos técnicos en un huerto normal-caducifolio, adquieren comparativamente tan poca importancia, que podrían llegar a catalogarse como poco significativos. Esto no quiere decir, de ningún modo, que la fertilización, la prevención y el combate de plagas y enfermedades, etc., no tengan importancia en la fruticultura. Pero la poda es de índole muy superior en condiciones normales.

En zonas netamente frutícolas, se ven con frecuencia árboles frutales en deplorables condiciones de vegeta-

ción, sin ninguna atención respecto a poda o con una mala intervención de la misma.

Se observan los árboles con varios troncos, con indeseables formaciones, con una complicación excesiva de ramas, con partes bajas desnudas de fructificación, con el interior oscurecido, con follaje cada vez más alejado de los ejes principales, con muy escaso vigor de las ramas jóvenes que cada vez están en mayor número pero a la vez con hojas más pequeñas, con frutos de reducido tamaño localizados en las extremidades de las ramas, es decir, árboles desatendidos, prematuramente avejentados, decadentes y poco productivos.

Cuando el árbol se avejenta por falta de poda o de otros factores, es posible por medio de la poda de rejuvenecimiento volver a darle vigor, estructura y productividad al árbol.

A continuación describiremos los pasos y resultados que obtuvimos en el trabajo que se llevó a cabo en un huerto de durazno, ubicado en la zona de los Altos de Jalisco, el cual se rejuveneció mediante la técnica de poda.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

1.1. OBJETIVOS

Rehabilitar árboles de durazno mediante la práctica de podas.

Estimar el incremento de la producción.

HIPOTESIS

Mediante la rehabilitación de los árboles de duraznos la producción se incrementa.

1.2. JUSTIFICACION

Siendo que en la región de Los Altos de Jalisco -- hay una considerable explotación comercial de huertos de durazno y que la mayoría de ellos se encuentran en decadencia, se da a conocer el presente trabajo como una opción -- para la rehabilitación de los árboles en lugar de su sustitución.

Esta rehabilitación integral se hace en base a técnicas de poda, y labores culturales específicas para el -- cultivo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

FISIOLOGÍA DEL ÁRBOL

Descripción y funciones de sus órganos.

Todas las partes que constituyen un árbol frutal son importantes en su fisiología. Estas son necesarias y ninguna puede menospreciarse, ya que el funcionamiento del organismo y la vida de él dependen del correcto y armónico trabajo que en todo su conjunto se realice.

LA RAÍZ

Las principales funciones que la raíz realiza son: absorción, conducción, almacenamiento, fijación y respiración (Calderón, 1986).

En muchos casos existe una raíz principal o eje, la cual lleva raíces secundarias más o menos ramificadas terminando en unas raicillas muy finas cuyos componentes reciben el nombre de pelos absorbentes.

Cuando el eje o raíz principal está muy desarrollado y penetra profundamente en el suelo, se dice que es una raíz pivotante. Ejemplo de este caso son el durazno, peral franco y el almendro.

El aguacate y el nogal pecanero tienen un sistema-

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

radical que está constituido por una raíz columnar primaria, notablemente ramificada en haces secundarios y terciarios horizontales.

En estas especies, el ápice de las raíces está protegido por una caliptra, pilorriza o musgos, pero el cuerpo de las mismas, está desprovisto de pelos radiculares, por lo que el mecanismo de absorción de las sustancias nutritivas se realiza por conducto de las células corticales, las mismas que después con el sucesivo acrecentamiento apical de las raíces, se alargan en línea radial y acaban por tuberificarse y por construir la así llamada exodermide, que tiene función de túnica protectora del parénquima cortical (sistema radicular fasciculado).

Funciones de la raíz.

NUTRICION.- Los árboles absorben del suelo agua y sustancias nutritivas que necesitan para vivir; y la función más importante de las raíces es la de nutrir al árbol siendo ésta realizada por medio de los pelos absorbentes, los cuales se desarrollan tanto más activa es la transpiración de las hojas, con excepción del aguacate y el nogal pecanero, como se menciona en el párrafo anterior.

CIRCULACION DE LAS SUSTANCIAS ABSORBIDAS.- El xilema está constituido por haces de vasos leñosos, de células

parenquimatosas y de fibras leñosas colocadas en forma radial. Su principal función es la conducción de agua y sales minerales disueltas en ella.

El floema está constituido por haces llamados liberianos que se encuentran igualmente dispuestos alrededor del eje de la raíz y alternando con los haces del xilema; apoyados en células parenquimatosas liberianas, su principal función es la conducción de sustancias elaboradas llamadas fotosintatos.

RESERVA DE ALIMENTOS. - Las raíces almacenan especialmente almidón en el córtex debido a la presencia de células parenquimáticas, los fotosintatos son devueltos en primavera para realizar la primera actividad hasta que las hojas empiezan a trabajar.

Se ha comprobado que las raíces empiezan a acumular reservas en general, a fin de junio-julio, después del período de los grandes crecimientos de la parte aérea del árbol; alcanzan su máximo cuando se acaba el crecimiento de los frutos y continúan su trabajo de almacenamiento hasta la caída de la hoja.

El contenido de materias de reserva comienza a disminuir a fines de diciembre, lo que indica que en esta

8

época naya actividad en la vida del árbol. Esta actividad consiste en el desarrollo de los primeros pelos absorbentes de las raíces mucho antes que se active la parte aérea. Esto justifica el interés que tiene el realizar plantaciones precoces desde la caída de la hoja hasta las primeras heladas, para conseguir enraizamiento mucho antes de la entrada en vegetación.

RESPIRACION.- Las raíces aunque poco, respiran y - toda circunstancia que dificulte esta operación perjudica al árbol. Si la raíz no puede respirar, lo que ocurre - - cuando el terreno no se labra o cuando está encharcado de agua las raíces se procuran el oxígeno por medio de una -- fermentación alcohólica interna la cual provoca su destrucción.

Cuando la planta muere asfixiada la glucosa que se encuentra en las células se descompone en alcohol y en - - anhídrido carbónico que queda en las células y se volatiliza.

SUJECION.- La fijación de la planta en el terreno por medio de las raíces le da elasticidad en un punto y la hace resistente a los vientos, a veces es necesario colocar tutores para que la planta no sea derribada por éstos.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

DESARROLLO DE LAS RAICES Y SU DISTRIBUCION

El desarrollo de las raíces está íntimamente ligado al desarrollo aéreo, siendo total la dependencia entre estas dos partes. El crecimiento de las raíces está en función de las necesidades expresadas por la parte aérea; por otra parte las raíces no pueden formarse si no reciben la cantidad necesaria de fotosintatos elaborados por la parte aérea.

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL SUELO SOBRE EL DESARROLLO DE LAS RAICES

Aunque el desarrollo de las raíces depende de la parte aérea, es lógico suponer que pueda ser influenciado por la naturaleza del suelo (compactación, contenido en agua y en materias nutritivas).

REPARTO DE LAS RAICES POR LA SUPERFICIE

La superficie de la zona explorada por las raíces es siempre mayor que la de proyección de la copa, llamada zona de goteo, y depende de la clase de terreno.

REPARTO EN PROFUNDIDAD

Esta varía mucho según la naturaleza del suelo. En las condiciones más favorables, terreno franco-limoso, bien drenado, las raíces principales de los duraznos están entre 1.0 y 1.5 m de profundidad y penetran raíces secundarias

rias que se encuentran entre 1.0 y 3.0 m hacia abajo, encontrándose el mayor número de raíces absorbentes a 0.50 m. Una escarda de 0,15 m de profundidad puede llegar a destruir un 10% de las raicillas del árbol (Ministerio de Agricultura, España, 1961).

EL TALLO

El eje del embrión en la semilla consta de un hipocótilo y una radícula, en el extremo de hipocótilo se encuentran uno o más cotiledones y la yema del vástago o tallo, es decir la plúmula. La yema del vástago consta de un eje, el epicótilo y tiene unos cuantos entrenudos que no se han alargado y algunos primordios foliares. Con la germinación de la semilla, el embrión aumenta de tamaño y empieza a crecer y el meristemo apical del vástago joven añade más primordios foliares, los entrenudos situados entre los primordios inferiores distanciados del ápice se alargan. En las axilas de las hojas en desarrollo se forman yemas y dan lugar a un vástago ramificado.

DISPOSICION DE LOS TEJIDOS PRIMARIOS EN EL TALLO

El cuerpo primario se desarrolla de la protodermis, procambium y meristema fundamental. La disposición y estructura de los tejidos primarios es como sigue: la epidermis; el tallo está limitado externamente por la epidermis, que contiene aparte de las células epidérmicas típicas, cá

lulas estomáticas, ideoblastos y distintos tipos de tricomas.

El córtex caolinar: es la región cilíndrica situada entre la epidermis y el cilindro vascular. Puede haber varios tipos de células, en el caso más sencillo está constituido por tejido parenquimático con células de paredes finas, que en muchos casos tiene función fotosintética.

La endodermis: en el tallo no está desarrollada -- normalmente una endodermis clara, es decir, una capa de células especializadas que delimita el córtex y el cilindro vascular. Morfológicamente una endodermis bien desarrollada es una capa compacta de células vivas que forman un cilindro hueco. En las células endodérmicas típicas las paredes radiales y transversales tienen bandas y tiras que contienen lignina, suberina, y celulosa. Se les da el nombre de tiras o bandas de Caspari.

El sistema vascular primario: Hacia el interior de córtex se encuentra el sistema vascular del tallo que generalmente consta de un cilindro continuo o discontinuo que envuelve a la médula, es decir a la porción del tallo. En este cilindro pueden distinguirse dos tipos de tejido vascular; el floema que es normalmente externo, y el xilema, normalmente interno.

Médula: Es un cuerpo más o menos cilíndrico de tejido, situado en el centro del eje y rodeado por los tejidos vasculares. El tejido que contiene; sobre todo es de tipo parenquimático, generalmente las células maduran muy pronto y dejan de crecer, mientras que los tejidos que las rodean son meristemáticos y siguen creciendo en longitud y grosor, por ello la médula puede rasgarse, formándose así un núcleo hueco.

El tallo en un principio es herbáceo y de color verde, efectuando por ello la función fotosintética. Posteriormente al desarrollarse pierde esa característica haciéndose leñoso y constituyendo el tronco (Calderón, 1986) (Xavier Llimona, et al, 1982).

LA HOJA

Las plantas son los únicos organismos que utilizan la luz del sol como fuente de energía, los sitios en los que captura la energía luminosa son los cloroplastos, convirtiéndola en energía química, que sirve para la elaboración de alimento para la planta.

ORIGEN DE LA HOJA

Las hojas se inician en el promeristema del retoño cerca del ápice. Aparecen primeramente en los lados del ápice, como bultos pequeños, debido al ensanchamiento de -

varias células de la capa exterior del promeristema apical.

Las células promeristemáticas, con inclusión de las iniciadoras de las hojas, son células de pequeño tamaño, con grandes núcleos y un citoplasma de coloración densa. El meristema fundamental se diferencia con rapidez del promeristema y puede reconocerse por las células más alargadas y vacuoladas que se encuentran por debajo del promeristema. La lámina o el limbo de la hoja se produce a partir de este meristema que aparentemente es también responsable de la forma de la hoja.

ESTRUCTURA EXTERNA

La hoja tiene tres partes principales que son:

Limbo.- Las principales características variables de los limbos son su forma general, el ápice, el margen y la base. Esta gama de variación es muy grande por lo cual se utilizan muchos términos para determinar de manera precisa la forma de las hojas, dependiendo de la conformación de éste se pueden tener hojas simples y compuestas.

El pedúnculo o pecíolo.- Puede ser largo o corto, redondeado o a veces plano, por lo común está fino en la base de la hoja. En algunas plantas no se figura la base de la hoja sino en su base interior, estas hojas se denominan pentadas. En ocasiones la hoja carece del pecíolo por

tándose directamente el limbo sobre el tallo, esas hojas se denominan ceciles.

Las estípulas.- Algunas hojas tienen dos prolongaciones pequeñas y similares a escamas o glándulas en la base del peciolo, conocidas éstas como estípulas, que pueden no estar siempre presentes.

ESTRUCTURA INTERNA

Epidermis.- En cortes histológicos se aprecia que tanto el envés como el haz están cubiertos por una epidermis de una sola capa de células gruesas, la cual está cubierta por la cutícula; esta capa se extiende por ambas caras de la hoja, su función es retrasar el movimiento de entrada o salida de agua y gases en la hoja.

El estoma es un espacio intercelular llamado meato rodeado de dos células de cierre. Los estomas abiertos son la vía principal para el paso de agua y gases como el vapor de agua, bióxido de carbono y oxígeno. La mayor salida de agua se verifica normalmente por los estomas.

Mesófilo.- Es el tejido fotosintético y fundamental de la hoja, encontrándose entre la epidermis superior e inferior. Se presentan en el mesófilo dos tipos de parénquima bien diferenciados, el esponjoso y el empalizada.- El parénquima en empalizada está compuesto de varias -

hileras de células de forma parenquimatosa (prismáticas, cilíndricas, alargadas y aplanadas) colocadas en sentido perpendicular a la epidermis de la hoja, sus membranas son delgadas tienen poco citoplasma y núcleo pequeño; poco visibles debido a la gran cantidad de cloroplastos que contiene.

Parénquima esponjoso.- Se localiza por debajo del parénquima en empalizada, está constituido de varias hileras de células de formas: ovoides, esféricas, elípticas, prismáticas, cilíndricas, triangulares y estrelladas. Sus membranas son delgadas y poseen pocos cloroplastos.

Su función consiste en la existencia de numerosas lagunas aéreas entre unas células y otras colocadas en el envés de la hoja. Este tejido recibe el aire de la atmósfera a través de los estomas y de las cámaras aéreas, y es el que permite los cambios gaseosos indispensables en las funciones de respiración y fotosíntesis. Así mismo facilita la evaporación del exceso de agua, haciéndose posible la transpiración.

Sistema vascular.- Son haces vasculares constituidos por el xilema y floema. (Ministerio de Agricultura, España, 1981). (Xavier Llimona, 1982).

LA FLOR

Las flores tienen formas distintas, varían también considerablemente en tamaño, color, número de partes y disposición de éstas. Una flor típica se compone de cuatro apéndices: sépalos, pétalos, estambres y carpelos. El tallo de una flor individual es conocido como pedúnculo. Cuando las flores están agrupadas en inflorescencias, el tallo de la flor individual es conocido como pedicelo.

En el centro de la flor y en el ápice del eje es llamado receptáculo, los sépalos encierran a las partes florales en la yema, generalmente son verdes. El conjunto de sépalos constituyen el cáliz. Los pétalos son las unidades más visibles que forman la corola. El cáliz y la corola en conjunto comprenden el perianto de la flor, los estambres forman un verticilo que se encuentra dentro de la corola. Cada estambre tiene un filamento delgado en cuya parte superior se encuentra una antena que es el órgano portador del polen. El agrupamiento de estambres se denomina androceo.

El o los carpelos constituyen el verticilo central de las hojas florales modificadas tomadas en conjunto los carpelos se conocen como el gineceo y comúnmente se denomina pistilo. (Rendón, 1988).

La importancia de la presencia de flores en un árbol frutal estriba en que a partir de ellas, particularmente de las paredes de sus ovarios se obtendrán los frutos, finalidad perseguida en nuestra actividad.

EL FRUTO

Los frutos en general se derivan del desarrollo -- del ovario de la flor. Esto ocurre normalmente después de que el polen derramado por las anteras haya llegado al estigma y siendo retenido en él, con la consecuente germinación y formación del tubo polínico, la célula generatriz se fusiona con la oosfera para formar el huevo o cigoto -- que dará lugar al embrión de la semilla. Al transporte o movimiento del polen desde la antera hasta el estigma se le llama polinización siendo los otros procesos parte del importante hecho conocido como fecundación, punto de partida para el inicio de la formación del fruto.

El fruto consta de tres partes: la exterior, epicarpio o piel del mismo; la inferior, endocarpio, que recubre directamente la semilla y la intermedia, mesocarpio, - capa frecuentemente carnosa, jugosa y comestible de los frutos. (Ministerio de Agricultura, 1989). (Calderón, 1986).

DESARROLLO DEL FRUTAL

Crecimiento vegetativo.- En todo proceso de desarrollo el fenómeno fundamental es el crecimiento de la célula particular. Consiste en una modificación irreversible de la forma, ligada a la actividad vital del protoplasma y que, generalmente va unida a un aumento también irreversible del volumen y la masa sobre todo del plasma.

Existen diversas fases en el crecimiento de las células vegetales; en primer lugar está el crecimiento embrionario o plasmático, en el que crece la sustancia plasmática, permaneciendo dentro de los límites reducidos el aumento de volumen de la célula. Después, viene el crecimiento por dilatación, aumentando muy poco el plasma, y correspondiendo al verdadero crecimiento a la formación y gran desarrollo de las vacuolas, que se realiza mediante absorción de agua. Finalmente tiene lugar la principal diferenciación de la célula cuya fase recibe el nombre de crecimiento de diferenciación (Xavier Llimona, et al 1982).

Diferenciación.- Se puede entender por diferenciación la transformación, el cambio o la complicación que los órganos o tejidos sufren en su posterior desarrollo, así como la aparición de nuevos tejidos u órganos en el conjunto del vegetal. En fruticultura se entiende como diferenciación la aparición de yemas florales. (Tamaro, 1984).

(Martínez y Tico, 1983).

Relación carbono/nitrógeno. - En la vida del árbol, podrían considerarse tres etapas críticas y típicas de sus estados, correspondiendo éstas a la disponibilidad que de nitrógeno tenga el árbol, nombrándose cada una de estas etapas relación carbono/nitrógeno baja, media y alta respectivamente.

Relación carbono/nitrógeno baja. $(C/N) \frac{C}{N}$

En árboles jóvenes, en condiciones normales hay un claro predominio del crecimiento vegetativo sobre la diferenciación, observándose brotes largos, vigorosos y flexibles, provistos de abundantes hojas grandes y muy verdes. - El comportamiento de ellos es similar al de vegetales altamente fertilizados con nitrógeno.

Relación carbono/nitrógeno normal $(\frac{C}{N})$

A medida que crece el árbol este vigor característico va disminuyendo hasta llegar al grado de adquirir un menor ritmo de crecimiento. Al cabo de unos años esta detención del crecimiento vegetativo es acompañada de la formación de las primeras ramas florales, provocándose un - - equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la diferenciación.

Relación carbono/nitrógeno alta ($\frac{C}{N}$)

El árbol llega a una etapa en la que existe gran diferenciación floral, generalmente no productiva, carece del correspondiente crecimiento vegetativo, el cual se manifiesta por la formación de ramas pequeñas, débiles y quebradizas que forman hojas de reducido tamaño, de color verde pálido e insuficientes en su función. Como si el árbol tuviera una deficiencia en nitrógeno.

Inicio de la floración.- Al igual que otros procesos fisiológicos, se determina mediante el genotipo. Una vez que la planta alcanza la etapa fisiológica en que está lista para la iniciación floral, el primer cambio morfológico notable que indica la transición de un meristemo vegetativo a otro reproductivo es el aumento de la división celular en la zona central inmediata, inferior a la parte apical del meristemo vegetativo. Dicha división da por resultado un grupo de células parenquimáticas no diferenciadas, rodeado de las células meristémicas que a su vez dan origen a los primordios florales (Robert J. Weaver, 1984).

Floración.- Las flores de la mayor parte de las especies frutales son hermafroditas y sus órganos sexuales opuestos forman el conjunto de la misma flor. Otras especies como el nogal y el avellano son de flores unisexuales o dioicas.

Las flores de las especies frutales caducifolias - abren en primavera, en general de manera intensa y espontánea una vez que pasa el período de reposo invernal, se presentan condiciones ambientales favorables. La floración - en este caso suele preceder a la foliación, por lo que el desarrollo de los órganos florales se lleva a cabo con la utilización de las sustancias de reserva que el árbol acumuló en su vegetación anterior. (Juscáfresa, 1967).

Polinización.- Consiste en el movimiento del polen desde las anteras de la propia flor o de otras hasta el estigma.

Fecundación.- Ya en el estigma, el grano de polen entra en germinación, la célula vegetal se hincha y, apriada por la exina emite un apéndice diminuto a lo largo del estilo llamado tubo polínico, éste puede ser uno solo o varios, cada uno procedente de un grano de polen distinto, sin embargo a la llegada al ovario, sólo uno puede penetrar en cada óvulo y fecundarlo.

Al entrar en contacto con el óvulo, el tubo polínico se dirige hacia el micrópilo, por el que penetra en su interior y tras atravesar la nucela llega al saco embrionario, que al romper su membrana expone sus núcleos a ser fecundados. Los elementos del tubo polínico penetran al saco

embrionario, fusionándose uno con la oosfera, lo que constituye la verdadera fecundación y dando lugar al huevo o cigoto, y el otro el que ocupa la segunda posición, con el núcleo secundario del óvulo formándose el núcleo del endospermo, ya que en su desarrollo dará lugar a esa parte de la semilla. El desarrollo del huevo o cigoto determinará la formación del embrión de la semilla, germen de un nuevo vegetal.

Como efecto de una fecundación del óvulo, comienza a ocurrir una serie de transformaciones en el ovario, que determinan como principal resultante el hecho de que las células que constituyen las paredes del mismo adquieren un carácter meristemático y comienzan a dividirse con gran rapidez aumentando el tamaño del órgano y comenzando así la formación del fruto. (Calderón, 1986).

Formación del fruto. - Verificada la fecundación -- del óvulo enseguida empiezan a fluir al mismo, las diversas sustancias nutritivas de naturaleza orgánica y mineral elaboradas por las hojas y ramas. Para que el fruto pueda completar sin contratiempos su desarrollo, debe disfrutar de un grado higrométrico y de temperaturas convenientes. - Así ocurre que el fruto poco a poco va engrosando (debido a la multiplicación celular) y, mientras conserva el color verde asimila y respira como las hojas. (Tamaro, 1984). --

(Juscafresa, 1967).

Maduración del fruto.- Cuando el fruto alcanza su tamaño regular y característico, el pericarpio pierde clorofila, cesa por completo la asimilación y la piel toma un matiz distinto. Durante la etapa de maduración a partir de los polisacáridos y almidones que contiene el fruto, -- por hidrólisis se obtienen azúcares, así como la síntesis de sustancias diversas como ésteres y aldehídos que proporcionan los aromas. Igualmente se realiza el anabolismo de sustancias colorantes o pigmentos tales como las flavonas, las antocianinas y los carotenos que proporcionan al fruto los colores secundarios sobre una base de color primario, que generalmente es verdoso o amarillo, determinado por la clorofila o la xantofila. Algunas sustancias tales como los taninos que tienen sabor agarroso o astringente, y el almidón que determina insipidez, tienden a disminuir en la maduración al igual que el contenido de ácidos. Estos últimos al combinarse con el alcohol derivado de los azúcares, da lugar a los ésteres y aldehídos.

La protopectina constituyente de las paredes celulares (laminilla media y pared primaria) da lugar, durante el proceso de maduración, al ácido péctico, ácido pectínico y pectinas, sustancias gelificadoras, que en presencia de azúcar y de ácidos orgánicos forman geles que provocan-

un ablandamiento de la pulpa y una disminución en la consistencia o textura de los frutos.

También la celulosa puede degradarse a glucosa, -- que es utilizada en la respiración, ayudando esta transformación a la pérdida de rigidez de los tejidos del fruto. - (Juscafresa, 1967) (Calderón, 1986).

CARACTERISTICAS DEL CULTIVO

ORIGEN

El centro de origen es el norte de China, donde se ha desarrollado desde hace 4000 años (CONAFRUT, 1988). Poco antes de la era cristiana, el durazno se introdujo en Persia y de ésta a Grecia y Roma bajo el reinado del Emperador Claudio. En Francia y España parece que el durazno fue introducido mucho antes que en Italia, y los autores franceses, atribuyen su importación a los Fenicios, lo anterior dio origen a que en un principio se pensara que el durazno era originario de Persia y de ahí su nombre científico (Ortega, 1985, citado por González y Montes 1989).

El durazno fue introducido a México por los españoles, durante la conquista; y de aquí se dispersó a Florida y California (Ortega, 1975, citado por González y Montes, 1989).

CLASIFICACION BOTANICA

Familia	Rosácea
Tribu	Prunoideae
Género	Prunus
Sub-género	Amygdalus
Especie	pérsicae
Sinónimos	Amygdalus pérsicae L.

Pérsica vulgaris Mill

Nombre común Durazno

Nombre científico *Prunus pérsicae* L (Batsch).

DESCRIPCION BOTANICA

Familia Rosácea.- Son plantas leñosas o herbáceas con hojas alternas provistas de estípulas. Flores pentámeras, hermafroditas, poseen cáliz y corola, androceo con estambres en número doble, triple o cuádruple al de los pétalos. Ovario semi-infero o infero, carpelos en número sumamente variable, monospermo o polispermo. Frutos muy diversos: folículo, cápsula, drupa o complejos abayados, la semilla carece de endosperma en la mayoría de las veces.

Tribu Prunidae.- El cáliz es ordinariamente caduco las hojas siempre simples, el ovario es súpero, el carpelo generalmente único y el fruto es una drupa.

Género Prunus.- El fruto es una drupa carnosa.

Sub-género Amygdalus (L) Focke.- Hojas recortadas estrechamente dentadas, acuminadas, 6 a 15 cm de longitud, hueso surcado, peciolo glandulosos.

Especie pérsicae.- Frutos carnosos que nunca se abren.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA ²⁷

Sinónimos: *Amygdalus pérsicae* L; *Pérsica vulgaris*

Mill.

Nombre común: Durazno.

DESCRIPCION TAXONOMICA

Rafz.- Típica, con raíces secundarias a veces más o menos gruesas que la principal, desarrollo horizontal y superficial, penetra de 1 a 1.50 metros de profundidad.

Tallo.- Aéreo, tronco cilíndrico de color cenizo.

Hojas.- Lanceoladas, aserradas, penninerves, alternas de color verde.

Yemas.- Axilares, florales, foliáceas y ramiales.

Flor.- Completa, axilar, hermafrodita, de simetría radial pentámera, cáliz gamosépalo, corola dialipétala - alterna con extremos superiores de los sépalos, corola color rosa pálido pero puede variar desde rojo hasta blanco. Ovario súpero monocarpelar, uniovulado, estambres libres-Indefinidos (de 25 a 30) anudados a la base de la corola.

Fruto.- Drupa, esférico con un surco longitudinal marcado, tiene la cutícula glabra o pubescente, de color verde al amarillo con mancha roja por la parte asoleada, - pulpa succulenta blanca o amarilla y rojiza cerca del hueso en algunas variedades. hueso pegado o no pegado.

Semilla.- La almendra que encierra el hueso, es la semilla dicotiledónea y carece de endospermo. Debido al mejoramiento por injerto, la semilla se ha degenerado en algunas variedades.

CLASIFICACION

DURAZNOS PUBESCENTES

A) Priscos, carne pegada al hueso. A este grupo pertenecen las variedades cultivadas para mesa, de pulpa de color blanca, amarilla y roja, aromáticas, de floración y fructificación temprana.

B) No priscos, carne no pegada al hueso. Pulpa fibrosa, dulce y perfumada utilizada principalmente para envasar y elaboración de orejones, mesocarpio amarillo o blanco. Pericarpio verde o amarillo, o uniforme. Su floración y fructificación es tardía.

DURAZNOS GLABROS

A) Nectarinos, con carne pegada al hueso.

B) Nectarinos, con carne no pegada al hueso.

Nectarinos, pulpa color amarillo, glabros, epicarpio rojo carmesí y amarillo, muy estimados por su tamaño y sabor, menos exigente en climas en comparación con los duraznos pubescentes. Algunas variedades tienen el mesocar-

pio pegado al hueso. Se consume fresco

TIPOS DE DURAZNO

La clasificación de éstos se basa en la forma de las hojas, con glándulas o sin ellas en el peciolo, tamaño de las flores, vellosidad o no del epicarpio, carne adherente o no al hueso y coloración de la misma:

a) Raza del Norte de China. Con fruto grande, hueso pegado o semipegado a la carne, hojas lisas y muy grandes, resistentes al frío; representada por los cultivadores Greensboro, Wadell y Larman.

b) Raza española o indú. Con frutos de maduración tardía, de carne amarilla, firme, a menudo con algo de coloración roja; representada por los cultivadores Cabler, Columbia, Galveston, Lulu, Texas y Victoria.

c) Raza aplanada o Peen-to. Que comprende a los duraznos aplanados entre el extremo distal o proximal del fruto como los cultivadores Peen-to, Saucery Waldo.

d) Raza persa. Representada por los cultivares Crawford, Mountain Rose, etc., incluye a los cultivares del centro y norte de EE.UU.

e) Raza del sureste de China. Con frutos ovales, de punta alargada, sutura profunda cerca de la base, de bajo requerimiento de frío representada por el cultivar Honey.

f) Nectarino. *Prunus pérsica nucipérsica* (Rheder, Zielinski.) Fruto de piel lisa, glabra, generalmente pequeño, carne firme, hojas masdentadas.

INDICADORES ECOLOGICOS Y GEOGRAFICOS

Altitud. - El durazno prospera bien desde 100 msnm, a una latitud de 30°00' norte hasta los 2500 msnm a una latitud de 20°00' de ahí que haciendo variar estos factores, se obtienen combinaciones que dan lugar a diferentes zonas durazneras del país que van desde las 150 hasta las 850 - horas frío.

FACTORES CLIMATICOS

Clima. - El durazno prefiere los climas templados y secos con inviernos benignos.

Temperatura. - Las temperaturas más críticas del durazno son; en botón cerrado con pétalo ligeramente aflorado de -3.9° a -4.9°C; en plena floración de -2.8° a -3.2°C; en frutos pequeños de -1.1° a -2.1°C. El árbol llega a helarse a -23°C, pero las raíces sólo resisten temperaturas-

de 10 a 11°C. La temperatura media óptima oscila entre 20 y 24° durante 4 a 5 meses, se considera que los frutos producidos con veranos cálidos se conservan mejor.

Precipitación.- Prospera bien en regiones con 600- y 1,100 mm de precipitación pluvial.

Humedad ambiental.- Las lluvias de primavera afectan a la floración causándoles pudriciones y otras enfermedades. El durazno es susceptible al exceso de humedad ambiental, humedades arriba de 30-40% le causan daño al fruto.

Granizo: el durazno como otros frutales, no resiste los efectos del granizo, de ahí que deben estar en áreas libres de este meteoro, para la plantación de este frutal, o bien cubrir la plantación con mallas de material plástico, protectoras de granizo.

Vientos: Resisten bastante bien los vientos fuertes, sin embargo, puede protegerse con cortinas rompevientos de álamo, cedro, casuarina.

Luminosidad.- Requiere de mayor radiación directa que el manzano, peral, cerezo y ciruela, donde se presentan días con menos de 13 horas luz, se induce a las yemas-

vegetativas a entrar en reposo.

FACTORES AGROLOGICOS

Textura y estructura.- El durazno se desarrolla - en suelos de textura limosa, con subsuelo profundo, poroso y bien drenado, la estructura granular es necesaria para - evitar excesos de humedad en el sistema radicular, a lo -- que es muy susceptible, el durazno precisa de un pH de 7.5.

Profundidad.- La mínima aceptable es de 50 cm, pe- ro la ideal es un suelo con profundidad mayor de 1.50 m, - para que sus raíces puedan desarrollarse normalmente y con subsuelo no calizo y bien drenado.

Pendiente.- Para el buen desarrollo de este culti- vo es necesario contar con pendientes de 3 a 8% para favo- recer el drenaje y evitar daños por heladas tardías de pri- mavera.

Requerimientos de horas frío.- La presencia de ho- ras-frío es necesaria para los árboles caducifolios, - cuando su actividad fisiológica es mínima y se encuentran en reposo. La acumulación de horas-frío, para una determi- nada zona y variedad es un indicador fenológico que le sir- ve para entrar en funciones cuando las condiciones son fa- vorables. El frío acumulado se mide por el número de ho--

ras-frío en que la temperatura oscila entre 2 a 7°C.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Preparación del terreno.- El barbecho se realiza con la finalidad de airear el terreno, enterrar malezas y dejar a la intemperie algunas plagas del suelo, para que los rayos del sol las eliminen, la profundidad es de 30 cm. Cuando las condiciones del suelo lo permiten se realiza un subsuelo para romper las capas que se han compactado por el paso de los implementos de labranza.

Nivelación del terreno.- Cuando las condiciones del suelo o su topografía lo permiten se realiza esta labor para que no se formen encharcamientos en algunos lugares del terreno y evitar el desarrollo de enfermedades.

El trazo geométrico

Es posible aún cuando el terreno no tenga una pendiente máxima de 8%, en este caso la vegetación no debe eliminarse totalmente deberá controlarse con chapeos, para prevenir los arrastres de la tierra en épocas de lluvias.- En terrenos con pendientes máximas de 3% se podrá hacer labores culturales en forma mecánica, sin que se presenten mayores problemas en erosión. Para escoger el sistema de trazo se tomará en cuenta:

- a) El aprovechamiento.
- b) El espaciamiento correcto entre árboles, para favorecer

- al asoleo y aireación que redundará en buenas cosechas.
- c) La facilidad para el tránsito de vehículos, equipos, --
etc.
- d) La pendiente del terreno.

La distancia entre los árboles será de 5 X 5 m en pendiente, y en terreno plano de 4 X 3 aproximadamente.

Hay varios sistemas de trazo de huertos, los más usados son los de cuadro o "marco real", el hexagonal o -- "tresbolillo" y el rectangular.

Con el "marco real" se hace en el terreno una cuadrícula perfecta, los cuatro árboles que forman cada cuadro estarán a la misma distancia entre sí, si no fuera por que la diagonal queda más separada que los árboles unidos por los lados del cuadrado sería rectangular.

En el trazo "tresbolillo", los árboles están a la misma distancia uno de otro en todas direcciones y el terreno se aprovecha por completo. En el trazo "rectangular" los árboles están con dos de sus distancias iguales pero - de diferente medida.

Alta densidad

Se debe tomar en cuenta el trazo geométrico para -

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

el establecimiento de la huerta, ya que de ello depende el completo aprovechamiento del terreno, así como el buen control de la misma, en el trazo de "marco real" es donde quedan desperdiciados más partes de terreno. Se recomienda una densidad de 400 plantas/ha más 40 de reposición de fillos.

Cepado

La forma de las cepas será cúbica con dimensiones de 70 X 70 X 70 cm con lo que puede variar según las características del terreno, como mínimo 0.50 m^3 y máximo de 1.0 m^3 , la mezcla del suelo o de la cepa será desinfectada con volatón al 5% en cantidades de 70 gr/cepa con intervalos de 10 a 15 días antes de la colocación de la planta, bromuro de metilo 45 gr/m^2 , formol 35 a 40%, vapam 100 cc/m^2 en 50 litros de agua.

La excavación de la cepa u hoyo debe hacerse con mayor anticipación posible a la colocación del árbol frutal, al hacer la excavación se extrae toda la tierra sin preocuparse del lugar donde se amontona y al poner el árbol o la planta en su lugar, usar únicamente la tierra superficial que rodea a la cepa para llenarla completamente, la tierra extraída del agujero se usará para rellenar los huecos donde se tomó la de la superficie.

Cuando se hace una plantación, es necesario que -- los árboles queden completamente alineados, para lo cual -- es indispensable que ocupen el lugar exacto de la estaca -- que se colocó al hacer el trazo. Para ello se debe hacer -- uso de una regla de plantación o "escantillón" haciendo -- coincidir la muesca central de la misma con la estaca que -- marca el lugar donde se va a plantar el árbol; en las mues -- cas laterales se colocan 2 estacas auxiliares, se quita a -- la regla de plantación y se pueden quitar la estaca que fi -- ja el lugar de plantación con el objeto de excavar la cepa.

Al recibir los árboles deben ponerse en un lugar -- oscuro y fresco o sombreado. Antes de la plantación de es -- te frutal debe someterse a una poda ligera o recorte de -- los extremos de las raíces. Eliminando de preferencia los -- puntos que estén maltratados. Así mismo, el tallo princi -- pal formado durante un año de crecimiento en el vivero, de -- be recortarse a una altura aproximada de 70 a 90 cm, ha -- ciendo un corte limpio y zespado inmediatamente arriba de -- una yema, no demasiado cerca de ella. Con una regadera de -- mano, se rocían las paredes y fondo de la cepa lo mismo -- que el suelo de relleno, con una solución con una parte de -- formol comercial al 35-40% en 50 partes de agua o deben -- usarse los litros de agua necesarios, cubriéndose inmedia -- tamente después de la aplicación del fungicida la cepa y -- el suelo con periódico húmedo, lona o tela de plástico, pa

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

ra evitar el escape del gas y sellar los bordes de la cubierta con tierra húmeda (lodo). Después de 24 horas, se destapan las cepas, removiéndose para su ventilación. Después de 10 días ya puede usarse la cepa y suelo para transplante. Conviene garapiñar las raíces de la planta para transplantar con algún fungicida.

Este tratamiento es útil sobre todo cuando se podan las raíces antes de transplantar.

EPOCA DE PLANTACION

Según las condiciones agroclimáticas se podrá realizar la plantación en dos épocas: en invierno a raíz desnuda y en verano en macetas. Contando con agua se puede realizar la plantación en cualquier época del año.

Plantación.— Al momento de hacer la plantación se recomienda aplicar de 5 a 10 kg de estiércol seco en el fondo de la cepa y fertilización de fondo con superfosfato de calcio simple y sulfato de potasio, se podarán las raíces dañadas o rotas y que están muy desarrolladas para favorecer el afrancamiento de la planta. También se hará despunte a 80 cm de altura, variando según los vientos dominantes; despunte hasta 60 cm en lugares con mucho viento o hasta 1 m en lugares con poco viento.

En la densidad de plantación se recomienda 400 - - plantas/ha más 40 de reposición de fallas.

La forma de colocar la planta es la siguiente: llé- nese parcialmente la cepa con la tierra sacada de la cepa- superficial del suelo circundante y apisonese bien con los pies hasta una altura tal que si colocamos el tubo de po- lietileno que contiene el arbolito coincida con el nivel - de la huerta. Una vez logrado lo anterior, rómpase con -- una navaja afilada el polietileno que contiene el arbolito o sáquese la planta de la maceta y termínese el llenado -- afirmando bien la tierra alrededor del cepellón. Es muy - importante que el cuello de la raíz, o sea el punto hasta- donde estaba enterrado el árbolito en el vivero quede exac- tamente al nivel del suelo ya que de ello depende el vigor desarrollo y fructificación del árbol en su vida futura. - esta colocación se puede lograr con el uso de la regla de- plantación. Se termina con llenado de la cepa, apisonando perfectamente bien con los pies para acomodar bien la tie- rra y evitar que al regarse el árbol haya hundimiento del- suelo.

Es conveniente hacer un pequeño bordo circular al- rededor del árbol recién plantado para formar un cajete no menor de 80 cm de diámetro que servirá para el agua de los riegos durante la primera etapa de vida del arbolito. In-

mediatamente después de plantado el árbol debe regarse - - cuando menos con dos botes o cubetas de agua de 10 litros, pero si es posible mayor cantidad, es mejor, para que se - - moje perfectamente toda la tierra que circunda a las raíces.

CERCADO DEL TERRENO

Se hará utilizando postera muerta, distanciada de 3-4 m, y alambre de púas con 3 a 5 hilos. Es preferible - realizar el cerrado antes de establecer la plantación, para evitar en lo posible, pérdidas de plantas por daños de animales o de las mismas personas.

Protección perimetral con tela hexagonal. Esta - - protección consiste en colocar por todo el perimetro del - cerco, tela hexagonal sostenida del mismo alambre de púas, procurando una altura de 70 a 80 cm y enterrando unos 10 - cm, para evitar daños a los arbolitos por la invasión de - animales, ya que éstos se comen el follaje y lo descortezan inhibiendo el desarrollo normal causando a veces la - - muerte. Esta protección es importante realizarla antes de la plantación, se consideran 80 postes/ha colocados a un - promedio de 4 m uno de otro, la altura adecuada es de 2 m - con 5 hilos de alambre es suficiente para protección de la - huerta.

FERTILIZACION

Se puede poner a cada cepa antes de la plantación 25 gr de nitrato de amonio, el cual se deberá mezclar con la tierra del fondo. A 3 meses de la fecha de plantación, se aplicará de 100 a 125 gr de nitrato de amonio/arbólitico en un anillo de 60 cm de diámetro, pasados dos meses se aplicarán 150 a 200 gr de nitrato de amonio en un anillo de 80 cm de diámetro. El primer año se fertilizará a base de nitrógeno únicamente. Al segundo año usar la siguiente fórmula: primera aplicación (febrero) 70-50-00 en kg/ha, - segunda aplicación (junio) 20-00-00- en kg/ha.

Se reparte esta mezcla en partes iguales por el árbol en un anillo de 1.20 a 1.40 m de diámetro.

Del cuarto año en adelante la fórmula más común y que da buenos resultados es la siguiente: primera aplicación (febrero) 100-80-00 en kg/ha. Segunda aplicación (agosto) 20-00-00 en kg/ha.

Al igual que las anteriores recomendaciones, repartir las cantidades en partes iguales por árbol o extender el fertilizante por todo lo ancho de la calle y arroparse con un paso de rastra, si es que la abonadora usada no la entierra por sí misma.

Estas recomendaciones generales pueden ser usadas de acuerdo con la fertilidad natural del terreno. Debe tomarse en cuenta que un excesivo contenido de calcio bloquea el fósforo, zinc, cobre y magnesio asimismo un excesivo contenido de fósforo y potasio bloquea el zinc.

Es muy común la deficiencia de zinc en el durazno, ésta se corrige con las siguientes formulaciones:

1. En invierno 1.5 kg de sulfato de zinc 35% en pleno reposo en 100 litros de agua.
2. En verano, aspersión foliar de 350 gr de sulfato de zinc 35% 120 gr de cal/100 litros de agua.
3. Aplicación en el suelo. Árboles adultos de 1.5 kg de sulfato de zinc 35%.

Al durazno le son perjudiciales cantidades superiores a 4% de cal activa.

RIEGOS

En los riegos por surquerfa, éstos deben ser ligeros y uniformes con más frecuencia en los meses más cálidos (mayo-junio) y cuando la actividad vegetativa es mayor, por lo contrario más espaciada en el invierno, cuando el árbol está en reposo y las temperaturas son bajas.

En caso de riego por goteo según la experiencia lo

cal, deben ser diarios, el primer caso corresponde al invierno (diciembre-enero) y el otro a los meses más cálidos de fines de primavera (mayo y junio) éste para los árboles adultos.

En ambos casos hay que obrar con criterio, examinando el contenido de la humedad del suelo, el estado del forraje y las posibles incidencias de lluvia, para fijar la cantidad de agua que se debe dar a la huerta.

No hay regla general, cada huerta debe tratarse como un caso especial, de acuerdo con la edad de los árboles el espesor del terreno, su textura, su pendiente, su capacidad de absorción de humedad, etc. En otoño-invierno es frecuente suspender las labores de la huerta después de la cosecha, principalmente los riegos. Evítese esto, pues la planta requiere de cierta humedad en el suelo, para tomarla y contrarrestar la desecación y para mantener su reducida actividad biológica.

Un período seco prolongado, principalmente cuando el árbol está activo, puede originar la muerte de parte de su sistema radicular y poner en peligro la vida del árbol. El exceso de humedad es fatal para el durazno debido a su extremada sensibilidad.

Un suelo saturado de agua por más de 24 horas, puede provocar la muerte parcial de su sistema radicular, ya que muchas de las pérdidas o deterioros de los árboles en los huertos, se deben principalmente a la mala ejecución del riego, es recomendable el uso de riego por goteo ya que se trata de un sistema que permite evitar el anterior peligro. Varias semanas antes de la madurez de la fruta se debe suspender el riego para evitar la caída del fruto por el fenómeno de abscisión que es la suberificación de las células en la zona de unión del pedúnculo con el dardo del fruto.

La lámina total que se aplica es aproximadamente de 100 cm anuales con intervalos de 10 a 20 días.

DESHIERBE

Se realiza esta práctica cultural para evitar una competencia por agua y nutrientes y es necesario mantener el huerto libre de malas hierbas. Para esto se pueden hacer aplicación de herbicidas.

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se debe empezar desde que la planta está pequeña, ya que la competencia puede ocasionar que no se desarrolle bien el árbol.

Los herbicidas que más comúnmente se utilizan son - los siguientes: en los primeros 3 años de vida se utilizará GRAMOXONE o PARAQUAT en dosis de 1 litro en 200 litros de agua, en maleza completamente desarrollada y que no presente problemas de sequía, generalmente se complementa con rastreo superficial a fin de controlar mejor la maleza y no dañar las raíces del árbol ya que se puede dañar.

Devrinol 50W, 9 kg/ha incorporado con agua de riego que generalmente se aplica en otoño y primavera.

Karmex 80W, 2 kg/ha, incorporado con agua de riego teniendo el cuidado de que los árboles tengan tres o más años de vida y no usar en terrenos arenosos.

Treflan 4EC, incorporado mecánicamente dentro de los 10 cm de profundidad.

Simazina, 2 a 3 kg/ha incorporado con agua como todas las triazinas (Simental, 1987).

PODA

La finalidad de esta práctica es darle formación al árbol, fructificación y control fitosanitario. Debe darse en los meses de febrero--marzo, pues debe ser deseada la práctica de podar el durazno en pleno reposo (no-

viembre-enero).

En las huertas donde no hay control de heladas, las podas deben hacerse hasta que el peligro haya pasado, la poda debe ser ejecutada para mantener el árbol en vigor adecuado, que asegure no solo una buena producción en el año, sino que también propicie la formación de un buen número de ramas mixtas para la producción del año siguiente. Los chupones deben eliminarse tan pronto como éstos aparecen, a fin de que la savia elaborada sea aprovechada por las ramas productivas del año, y las que están formando -- que serán del año entrante.

Los chupones sólo son deseables cuando vayan a ser útiles para llenar algún espacio vacío del árbol, las podas grandes deben ser selladas con pintura vinílica.

PLAGAS DEL DURAZNO

Pulgón *Myzus persicae*

Este insecto extrae los jugos, provocando que las hojas tiernas no desarrollen normalmente, dándoles una formación de enchinamiento y en el haz de las hojas inferiores se desarrollan hongos conocidos normalmente como fumaginas, dando la impresión de estar lleno de hollín, lo cual debilita sus funciones fisiológicas. Se controla a base de Lucanal 900-E C.E. 500 cc/100 lt de agua.

Chinche de encaje Corythucha melfreshi

Se les encuentra en las nervaduras, en el envés de las hojas, alimentándose de los jugos que extrae con su aparato bucal que al introducirlo en los tejidos causa su decoloración y amarillamiento. Se controla a base de Diapar 50% C.E. 150 cc/100 lt de agua, Diazinon 25% C.E. 250-cc/100 lt de agua.

Araña roja Tetranychus sp.

Las hojas infectadas por la araña roja representan una apariencia peculiar, se ven manchas o puntos a través de la hoja en infestaciones leves, medias y fuertes. Se ve toda la hoja con un color verde claro, se seca y se ven manchas cafés rojizas, sobre todo en los bordes. En el envés se pueden observar telarañas en que las arañas ovopositan, pero la primera forma de darnos cuenta que hay una infestación de este ácaro es en el envés de la hoja en que se pueden observar las pequeñas arañitas que se mueven mucho, de color rojizo, verdoso, amarillento o negro.

El daño lo ocasiona al alimentarse de la savia deteniendo el crecimiento y al no haber una adecuada fotosíntesis se daña mucho el árbol y se reduce considerablemente la producción. Se presenta sobre todo en zonas áridas y bajo condiciones de temperaturas altas y baja humedad. -- Control: con este ácaro se encuentra un problema bastante-

agudo de resistencia y por tanto sería difícil recomendar un acaricida que pudiera trabajar en todas partes bajo todas condiciones.

Entre los principales están los siguientes: Kelthane C.E. 190-250 cc/100 lt de agua; Metasyxtos R 25% C.E. - 150 cc/100 lt de agua; Rogor 40% C.E. 200 cc/100 lt de - - agua.

Chinches

En la zona de Arandas se han encontrado varias especies de estos insectos.

Chinche de los cereales Blissus leucopterus.- Insecto pequeño de 1/2 cm de largo, de cuerpo negro, de alas blancas con un triángulo negro, patas rojizas o rojizo amarillo, desprenden un olor desagradable al ser aplastadas.

El daño lo ocasionan al alimentarse las ninfas y adultos sobre todo del jugo de los frutos.

Control.- Las principales formas de que se producen las infestaciones de esta chinche es por medio de los adultos que migran caminando de campos de maíz al duraznero, de esta manera se pueden usar barreras entre el maíz y el duraznero por medio de insecticidas que tengan efecto -

residual prolongado como son los carbamatos: Sevimol 300 - S.A. 500-1000 cc/100 lt de agua.

La otra forma en que se producen las infestaciones es por medio de los adultos volando a los cultivos, así -- que se tiene que aplicar el insecticida en aspersiones al árbol, se pueden usar los siguientes productos: Thiodan -- 250 ml/200 lt de agua, E-605 C.E. 100-150 cc P/C 100 lt de agua.

Conchuela Chlorochroa ligata. - Chinchas de cuerpo ovalado, aplastado, de color verdoso pálido a café amarillento. Se alimentan y causan el mayor deterioro en el -- fruto, no sólo por el daño directo, sino porque inyectan -- sustancias que deforman el fruto y hacen que se madure más aprisa y esté sujeto a infecciones patógenas. Control; -- Dimetoato, 200 cc/100 lt de agua; Carbaryl, 500 gr/100 lt -- de agua.

Chinche Arlequin Murgantia histrionica

Es un insecto que se alimenta sobre todo de plantas de la familia de las crucíferas, se encuentran mucho -- en la mostacilla silvestre.

Chinchas apestosas de 1 cm de largo de color negro y rojo con cuerpo como escudo, se alimentan del fruto al --

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

cual le chupan los jugos y lo dañan y distorsionan de la misma manera del anterior.

Control IDEM al anterior.

Gallina ciega Phyllophaga sp.

La larva se alimenta de la raíz, constituyendo una de las plagas más perjudiciales del suelo. Control: oftanol 5% G.R. 20 kg/ha.

Escama de San José Quadraspidiotus perniciosus

Ataca a los troncos, ramas, frutos y brotes tiernos al extraer los jugos con su aparato bucal que inserta en los tejidos provocando además el desarrollo de fumaginas melosas. Control; Diazinon 25% L.E. 250 cc/100 lt de agua; E-605 C.E. 100-150 cc P/C 100 lt de agua.

Frailecillo Macroductylus mexicanus

Se presenta en grandes cantidades, es muy voraz, descama el follaje, ataca flores y fruto, el adulto es un mayate, la larva es una gallina ciega que se alimenta de las raíces. Control: a base de Diapar 50% C.E. 125 cc/100 lt de agua; Rogor 40% C.E. 200 C.E. 125 cc/100 lt de agua.

ENFERMEDADES DEL DURAZNO

Gomosis Glomerosporium carpophilum.- La enfermedad de la gomosis que tanto afecta al duraznero, se atribuye a causas diversas. La sequía, impermeabilidad del suelo, mala cicatrización de las heridas producidas por una poda inoportuna, invasión de parásitos, ataque de insectos, etc. pueden ser causa de gomosis. La enfermedad origina la transformación de las membranas celulares que, en virtud de un proceso degenerativo, dan lugar a una sustancia gomosa, que fluyendo al tronco y ramas, se solidifica al entrar en contacto con el aire, dificultando las corrientes descendentes de la savia. El árbol afectado por gomosis puede considerarse incurable. La invasión del hongo cuyas conidias provocan diminutos chancros en la corteza, puede dar lugar a infecciones gomosas. También, una mala cicatrización de las heridas causadas por la poda facilitan la entrada del Bacterium gummi, principal causante de la enfermedad de la goma.

El duraznero injertado sobre el porta injerto franco de la misma especie es más afectado por gomosis, que injertado sobre patrones de especies distintas.

Control: Las lesiones deberán rasparse con cepillo de alambre, lavarse con agua y jabón y aplicar para desinfectar, bicloruro de mercurio, un litro por mil de agua, cu-

briendo enseguida con pasta bordelasa o pintura mezclada - con algún otro fungicida.

Genicilla polvorienta Sphaerotheca pannosa.- Se -- presenta en las hojas y se observan manchas blanquecinas, -- brillantes o cafés, ocasionan deformaciones del fruto y -- manchas roñosas. El hongo sobrevive en los retoños y en -- desechos sobre el suelo.

Control: Aspersiones cada dos o tres semanas con - Actiodane 100 ppm en 50 lt de agua; Karathane 180 cc/100 - lt de agua, limpieza constante del suelo y quemar los dese- chos.

Agalla de la corona Agrobacterium tumefaciens. Se -- desarrollan tumores en el cuello de la raíz y con menos -- frecuencia en las ramas. Los tumores son de superficie ru- gosa y alcanzan tamaños de varias pulgadas de diámetro.

Control: control fitosanitario y quema de los des- hechos extraídos, desinfección de las herramientas de tra- bajo.

Chahuixtle o Roya Thanicelia punctata.- Las hojas - y frutos presentan manchas angulosas amarillentas con pús- tulas y polvillo rojo en el envés, las ramas pueden presen-

tar lesiones al principio de la primavera.

Control: Mezcla bordelesa, 1:1:100; captán 300 gr-100 lt de agua; Zineb 300 gr/100 lt de agua; Agrimicín 500 600gr/100 lt de agua.

Pudrición de la raíz Rosellina necatrix.- Se observa sobre la corteza de la base del tronco un moho blanquecino que posteriormente se oscurece.

Control: arrancar planta y raíz y quemar inmediatamente, facilitar la circulación del aire y paso de la luz por medio de podas.

Nudosidad de la raíz Meloidogyne spp.- Se observa un debilitamiento general y un pobre desarrollo de los árboles. En las raíces aparecen lesiones necróticas causadas por los nemátodos, lo que ocasiona la muerte de estos órganos.

Control: usar planta libre de nemátodos, plantar en suelos no infestados por nemátodos, tratar el suelo con nematicidas; nemagón 8 lt/ha.

Pudrición café Sclerotinia fruticola.- Es posiblemente la enfermedad más seria que ataca al duraznero, se -

presenta en todas las zonas, ataca ramas, hojas, flores y frutos.

En el fruto se presentan manchas café grandes, ligeramente reprimidas que pueden llegar a abarcar toda la superficie del fruto.

El síntoma más característico de esta enfermedad son los frutos momificados que quedan después de la cosecha.

Combate: Recolección de los frutos que quedan adheridos al árbol o tirados en el suelo y quemarlos.

Aplicación de fungicidas como MANEB, en dosis de 250 a 400 gr/100 lt de agua, con intervalos de 7 a 10 días desde la floración hasta la maduración del fruto dependiendo de las humedades que se tengan.

Verrucosis (Taphrina deformans).- Enfermedad que ataca a las hojas, aunque en ataque severo puede dañar al fruto.

Se presenta enrollamiento de la hoja o deformaciones muy acentuadas con coloraciones rojizas, rosas o púrpuras.

Combate: Aplicaciones en otoño o primavera con fungicidas a base de cobre o zinc. Los criollos son menos -- sensibles a esta enfermedad.

CLASIFICACION DE LOS ARBOLES FRUTALES

Para el estudio de los árboles frutales, se clasifican éstos en dos grupos que se forman, de acuerdo al régimen de temperaturas de los climas en que prosperan y al comportamiento fisiológico que los mismos tienen en su ciclo anual de vegetación, ya sea que ésta sea continua y más o menos pareja durante todo el año, o por el contrario presente fluctuaciones con un período estacional de detención. De esta manera los árboles frutales se clasifican en: árboles frutales de hoja caduca y árboles frutales de hoja perenne.

FRUTALES DE HOJA CADUCA

Estos árboles son propios de regiones frías y templadas, aún cuando se cultivan en regiones subtropicales - en lugares de gran altitud, en las que se presentan bajas temperaturas en invierno.

Presentan un ciclo anual de desarrollo muy típico, caracterizado por una intensa floración en primavera, seguida de la foliación y del crecimiento vegetativo que continúa durante aproximadamente 8 meses. Poco tiempo después se desprende de todas sus hojas mediante la abscisión del peciolo, comenzando un período de inactividad fisiológica, así, la respiración aunque casi latente, sigue efec-

tuándose mientras que la fotosíntesis, la transpiración estomática, la traslocación de sustancias y el metabolismo en general casi desaparece (Tamaro, 1984).

PERIODO DE REPOSO

En la actualidad es aceptado por la mayor parte de los fisiólogos que el período de reposo es regulado por procesos endógenos en el árbol, es un balance o contenido proporcional de promotores e inhibidores del crecimiento, sustancias que en general producen resultados contrarios en su acción.

En lugares donde se acorta la duración del día, durante la estación de crecimiento, la cantidad de inhibidores producidos por las hojas y las yemas se incrementa. Algunos de estos inhibidores se han encontrado en yemas de durazno como el flavonoide llamada naringenina, inhibidor en el que se ha comprobado que su reducida presencia en ellas es importante para que las mismas puedan romper el período de reposo y efectuar la brotación. Similares consideraciones se le atribuyen al ácido abscisínico y a otro flavonoide llamado prunina, también encontrados en las yemas, y que poseen efectos antagónicos con los promotores.

Parece ser que la prunina es sintetizada en las hojas y después transformada a naringenina en las yemas flora

les por efecto de una enzima llamada glicosidasa. La naringina posee un efecto antagónico con el ácido giberélico y con las auxinas.

El ácido abscisínico es un inhibidor con efecto contrario a las auxinas, con el ácido giberélico y citocininas. Se le ha encontrado en las yemas en altas concentraciones - durante el período de reposo, disminuyendo su contenido una vez que han sido satisfechos los requerimientos de frío. - Además de los inhibidores de crecimiento antes mencionados - se han encontrado la cumarina y el inhibidor B.

Factores externos tales como temperatura, radiación solar, humedad ambiental y edáfica, fotoperíodo, niveles de fertilización, labores culturales influyen en el mecanismo - que determina la caída de las hojas y la entrada en reposo - de los árboles. (Calderón, 1985), (Juscáfresa, 1967).

LA NECESIDAD DE FRÍO INVERNAL

La presencia de bajas temperaturas, es por otra parte, necesaria para los caducifolios ya que parece ser que - éstas actúan destruyendo a las sustancias inhibitoras y favoreciendo el incremento de los promotores del crecimiento. Para que ésto suceda el árbol necesita cierta cantidad de - bajas temperaturas en invierno, que se conoce como requerimientos de frío que se miden o expresan comúnmente por el -

término "hora frío".

Estos requerimientos son propios de cada especie y de cada variedad en particular. (CONAFRUT, 1988), (Calderón 1986).

DEFICIENCIA DE FRIO

Si los requerimientos individuales de los árboles no son satisfechos, se presentan en la siguiente época de crecimiento desórdenes fisiológicos que determinan un desarrollo anormal, improductividad y la muerte del árbol.

Los principales síntomas y consecuencias de frío -- son los siguientes: alargamiento del período de reposo, -- irregular (algunas ocasiones con demasiada anticipación a -- la aparición de follaje, o durante la época de crecimiento -- vegetativo, o exclusión de yemas terminales, etc.), inhibi -- ción y desprendimiento de yemas florales y vegetativas, -- irregularidad en las florales (a veces con ovarios dobles, -- falta de vigor en órganos sexuales y en los gametos, defi -- ciencias de polinización y fecundación, aborto de embriones, -- flores más chicas que lo normal y apertura insuficiente de -- ellas).

INFLUENCIA DEL PATRÓN EN LAS NECESIDADES DE FRIO

Puede entenderse que el patrón, al tener una compo-

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

sición genética propia, también tiene definida una situación respecto a necesidades de frío, por lo que su desarrollo al verse influenciado por la temperatura transmitirá un efecto en la parte aérea del árbol, dando como resultado -- los requerimientos generales del árbol.

Así, por ejemplo, los altos requerimientos de frío de una determinada variedad pueden ser compensados, al ser disminuídos, mediante la utilización de un porta injerto de baja necesidad de frío, para ser utilizado en regiones de inviernos no muy bien definidos.

PATRONES DEL DURAZNO

PORTAINJERTO DEL "*Persica vulgaris*"

El portainjerto franco de la misma especie ofrece un sistema radicular pivotante, tortuoso y de notable penetración en el suelo, dando lugar a un árbol del máximo desarrollo y notable precocidad en fructificar. Requiere tierras profundas, ligeras, de naturaleza fresca y de un pH no superior a 7. Presenta perfecta afinidad con todas las variedades sobre él injertadas.

De ser implantado en tierras muy alcalinas, pronto se verá afectado de clorosis, que acorta su vida a pocos años. Como es muy sensible a la sequía, si ésta se acentúa en pleno verano, se verá afectado de gomosis, la que acabará cuasándole la muerte.

PORTAINJERTO DEL "*Amygdalus communis*", var. *Dulcis* (Almendro dulce)

Es un portainjerto únicamente aconsejable en tierras de regadío excesivamente alcalinas, donde otros portainjertos se verían afectados de clorosis.

Es de raíz pivotante y de gran penetración en el suelo, dando lugar a un árbol de gran desarrollo por lo que requiere tierras ligeras y de gran fondo. Soporta pH supe-

riores a 7.5.

Presenta relativa afinidad con todas las variedades de durazno, es más tardío en la fructificación y ofrece un fruto de menor tamaño y mayor colorido que los injertados sobre el *P. vulgaris*.

PORTAINJERTO DEL "*Amygdalus communis*" var. Amara (Almendro-amargo)

Este portainjerto es el más indicado para implantar el Durazno en tierras de temporal, por resistir las más -- acentuadas sequías y soportar tierras de pH superior a 7.5.

Su sistema radicular es de tipo pivotante, de gran penetración en el suelo y requiere tierras fértiles y de -- gran fondo. Da lugar a un árbol de buen desarrollo que presenta relativa afinidad con todas las variedades de Durazno. Es un poco tardío en la fructificación, ofreciendo frutos -- de menor tamaño que el *P. vulgaris*, pero de mayor colorido y resistencia a la conservación y transporte. En cuanto a longevidad, supera a todos los demás portainjertos.

PORTAINJERTO DEL "*Prunus armeniaca*, L." (Chabacano)

De todos los portainjertos en que puede implantarse el durazno el chabacano franco es el más rústico y menos -- exigente. El chabacano injertado sobre este portainjerto --

puede implantarse en tierras de temporal muy pedregosas, ya sean más o menos fértiles, siempre y cuando contengan un buen fondo y no sean alcalinas.

Su afinidad con ciertas variedades de durazno es un tanto relativa y su desarrollo es de lo más limitado. No obstante, puede dar buenas cosechas y alcanzar una longevidad de 15-20 años. (Juscafresa, 1974).

GENERALIDADES SOBRE LA PODA

CONCEPTOS PREVIOS

Kramer (1982) citado por Torres (1982) menciona la "poda cubre diferentes conceptos, igual puede significar la modificación del equilibrio del árbol mediante el aclareo de ramas, que la modificación de la situación o desarrollo de los órganos de fructificación. El conocimiento incompleto de la estructura y crecimiento de los árboles frutales y los principios económicos variables en el curso del tiempo, han conducido a multitud de principios y reglas, más o menos correctos y convenientes, sobre la conformación de la copa. En diversos periodos del desarrollo del frutal, el tamaño, forma y ramificación de la copa natural del árbol se han modificado en distinto grado con ayuda de las tijeras y la sierra. Con pequeñas diferencias de tiempo e incluso simultáneamente, se han propagado los puntos de vista más extremos con la pretensión de ser los únicos principios

correctos y convenientes.

Las primeras noticias sobre la poda de frutales se remontan a unos 500 años atrás. A finales del siglo XVII, se describen ya algunas reglas pero la primera sistemática de base científica para la poda de frutales se debe a Kramer (1941).

La teoría de la poda, que constituye en la actualidad el mejor medio para conformar la copa del árbol, ocupa una posición prominente en la literatura sobre fruticultura. Precisamente por esa razón, en este campo se han mantenido hasta hoy muchos conceptos falsos procedentes de la tradición y de un conocimiento insuficiente.

Reinoso (1971), menciona que las bases técnicas de la poda es muchas veces desconocida, debemos apoyarnos en los conocimientos actuales (aunque algunas veces este conocimiento sólo sea hipotético) sobre los siguientes puntos:-

- Los principios fisiológicos generales y el comportamiento biológico del árbol.
- Los hábitos de crecimiento y fructificación, según la especie y variedad de que se trate.
- El vigor que proporciona el patrón sobre el cual se injerta.
- Las condiciones que reúne el suelo donde vegeta el árbol.

- Los cuidados culturales que se proporcionan, principalmente labores, riegos, abonado y tratamientos.
- Otros factores que eventualmente puedan influir (como es la climatología), en la poda.

OBJETIVOS DE LA PODA

Reinoso (1971) citado por Torres (1982), menciona que la poda está íntimamente relacionada con todos los demás factores de cultivo (riegos, fertilización, portainjertos, etc.), y sus finalidades son las siguientes:

- Que el árbol frutal adquiera una forma (esqueleto o armazón) que pueda mantenerse dentro de unos límites de volumen previstos y cuya conservación sea fácil con manipulaciones apropiadas.
- Conseguir dicha forma en el menor espacio de tiempo posible, soportando la mayor cantidad de ramas sanas y bien constituidas, correctamente distribuidas y con posición favorable dentro de la copa.
- Iniciar en el menor tiempo posible una fructificación abundante y que se mantenga en forma sostenida durante el mayor tiempo o número de años sin alteraciones ni menosprecio de la calidad y siendo económicamente rentables.
- Que los frutos producidos sean de calidad comercial, ni excesivamente voluminosos ni tan pequeños como para que luego no sean apreciados por el consumidor.

- Hacer que el aire y la luz dominen la mayor parte de la copa, pues ambos son imprescindibles para que las hojas realicen sus funciones, y así se mejora la calidad de los frutos.
- Suprimir las ramas innecesarias, las secas y las enfermas para evitar el envejecimiento del árbol y la propagación de plagas y enfermedades.
- Regular su desarrollo, para que las operaciones culturales (tratamientos, labores, recolección y la propia poda) puedan hacerse lo más económicamente que sea posible.

ANGULOS DE INSERCIÓN

Los ángulos de inserción de las ramas, cualquiera que sea la forma que se dé al árbol conviene que sean bastante abiertos, cercanos a los 90° . Cuando un ángulo de inserción es muy cerrado, se tiene el inconveniente de que entre las dos partes del mismo, constituido por las ramas se forma una capa de corcho o suber, que es bastante débil y ello provoca un fácil desgajamiento de las ramas. En cambio, si el ángulo de inserción es abierto no existe la capa de suber o corcho, sino que el ángulo que forma la estructura es totalmente de madera y ésta tiene una mayor resistencia mecánica.

Por ello, cualquier ángulo para estructura, es decir, para la formación de ramas principales, secundarias o

terciarias es necesario que sea abierto y pueda por lo tanto ser fuerte y sostener, sin desgajarse, el peso de la propia rama y de los frutos que en ella se formen.

Precisamente por la existencia de malos ángulos de inserción, muy cerrados, y temiéndose el desgajamiento de las ramas en esta forma insertadas, principalmente cuando la cosecha está sobre el árbol, hay necesidad de recurrir, en muchas ocasiones, al uso de soportes o sostenes, que amarrados al árbol y apoyados en el suelo, detienen las ramas para que no se rompan. (Calderón, 1983).

FORMACIONES INDESEABLES Y DEFECTOS

En los árboles, formando parte de su estructura, y en ocasiones también de las ramas de producción, pueden encontrarse con frecuencia malas formaciones y defectos, materializados por la existencia de ramas en posiciones no convenientes, en exceso, mal agrupadas o con vigor no bien distribuido.

Ello puede ser consecuencia del hábito normal de vegetación en algunos de los casos, de la interacción de ciertos factores, que determinan la modificación de los hábitos normales, en otros, o pueden ser derivados, además, de la aplicación incorrecta de algunas técnicas de poda.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Hay por ello necesidad de intervenir con la poda para hacer desaparecer esos defectos.

TOCONES

Se le llama tocón a todo el resto de rama que ha sido podada en aclareo, y de la cual se ha dejado un pedazo - sin eliminar, en la base, por descuido, al no hacerse el - corte completamente al ras.

Es importante que los cortes de la poda de aclareos ya se trate de ramas delgadas o gruesas, se hagan siempre a ras, sin dejar ningún tipo de tocón ya que éstos al estar - representados por elementos que en general no tienen yemas - o elementos de prolongamiento y vegetación tienden a secarse y posteriormente a sufrir pudriciones debido al ataque - de diversos patógenos, continuándose este secamiento hacia - abajo e implicando daños en partes útiles, pudiendo, en casos graves, determinar que ramas enteras, troncos o todo el árbol muera.

Si por el contrario, en el tocón dejado sí existen algunas yemas vegetativas, éstas brotarán, dando lugar a -- nuevas ramas, con lo cual se nulifica el efecto pretendido - al podar en aclareo, que significa precisamente disminución en el número de ramas que debe portar el árbol. En este ca - so el tocón no representa, posiblemente, un peligro de cu--

driciones o secamiento, pero resulta negativo a la obtención del fin perseguido, por lo cual es igualmente indeseable.

Por ello, en todos los casos de poda de aclareo es importante que no se dejen los tocones, sino que se hagan cortes perfectamente realizados a ras. Esto, que aparentemente es fácil y cuyo logro no ofrece dificultades viene a ser el principal defecto que se encuentra en la mayoría de las huertas y es el responsable de grandes trastornos.

Los tocones suelen ser dejados en muchos casos por ignorancia total, en otros por falta de un completo conocimiento de los grandes perjuicios que pueden ocasionar, y la mayoría de las veces por descuido o tolerancia, en una poda que se desea hacer rápidamente, sin que implique cuidado y minuciosidad.

Es por la presencia de tocones, en gran parte, por lo que resulta muy del agrado nuestro la poda mecanizada -- que se practica en algunos países en los que la mano de obra es muy cara. En este tipo de poda la presencia de tocones es normal, ya que los cortes nunca pueden realizarse a ras.

FORMA DE HACERSE CORTES DELGADOS

En la poda de despunte, que se practica sobre ramas jóvenes o delgadas, es necesario siempre, que haya precisión en referencia a la yema que se desea dejar como terminal, así como que el corte se realice en forma correcta de acuerdo a la inclinación del mismo y a la cercanía y posición que la yema tenga respecto al plano de corte.

El corte debe ser inclinado u oblicuo, realizado en el lado opuesto, comenzando en la parte superior un poco -- arriba de la yema y terminando a la mitad de ella aproximadamente en la parte inferior.

Estos cortes nunca deben ser perpendiculares a la rama y no deben ser hechos demasiado cercanos a la yema, la cual podría desecarse, ni muy alejados de ella, lo que representaría una especie de pequeño tocón que por no tener -- prolongamiento tendería a secarse.

El corte perpendicular significa la presencia forzo sa de una pequeña porción de tejidos, situada en el lado -- contrario a la yema, que al no tener elementos de crecimi ento se constituye en tocón. Cuando el corte se hace inclina do, se elimina esa porción de tejido y a la vez se expon e gran superficie del cambium o tejido meristemático secunda rio, que está entre la corteza y la madera, y de cuyo creci

miento dependerá la cicatrización de la herida.

Por otra parte, en los cortes inclinados realizados en ramas verticales, tiende a no producirse acumulación de agua, que podría favorecer la presencia de pudriciones.

Cuando el corte se hace inclinado y en la debida posición la cicatrización de la herida es rápida desapareciendo la marca con facilidad al obtenerse un nuevo brote de la yema que se deja como terminal.

En la poda de despunte de árboles de pepita la precisión del corte es de importancia primordial en algunas ocasiones.

Tal como sucede en la formación de espalderas y en la poda triyema. Un corte demasiado cercano a la yema, que se tradujera en su inutilización podría tener consecuencias graves en la resolución de casos específicos o en el logro de una forma determinada.

FORMA DE HACER CORTES GRUESOS

Se considera que un corte es grueso cuando se efectúa sobre ramas que tienen más de un año de edad, sin importar demasiado el diámetro de las mismas. En este tipo de ramas nunca debe efectuarse el despunte, sino que en ellas-

la poda debe actuar exclusivamente como de aclareo.

En ramas gruesas se considera fundamental no interrumpir en forma brusca el movimiento de substancias que -- tiene lugar en ellas tanto en la madera o xilema como en la corteza o floema. Por eso el despunte o acortamiento no debe hacerse, ya que de cualquier manera que se hiciera el pedazo de rama dejado representaría un tocón. En podas de rejuvenecimiento mal hechas, sin conocimiento de la fisiología vegetal, es frecuente acortar ramas viejas y gruesas -- con cortes bruscos, dejando grandes tocones, en los cuales -- posteriormente aparecen nuevas ramas que en definitiva llegan a complicar más al árbol.

Cuando se actué sobre ramas gruesas debe tenerse en mente el propósito de no dejar tocones de ninguna naturaleza, por lo que no se podará nunca en despunte o acortamiento. Si se desea acortar la longitud de una rama principal -- que se considere ya muy larga, ese acortamiento puede realizarse mediante el corte a ras sobre otra rama de modo que -- siempre existe un prolongamiento no interrumpido por un corte grueso.

Puede entonces efectuarse con facilidad, la reducción en longitud de la copa y de las ramas principales, así como también el aclareo de las mismas con cortes totales. -

hasta su inserción. Dependerá de la cantidad que se dese-
acortar la determinación o localización de la rama gruesa -
sobre la que haya que realizar el corte a ras.

La presencia de tocones en ramas gruesas ofrece bas-
tante más peligro que en ramas delgadas, siendo muy severos
los daños que al árbol pueden causar, por lo que se precisa
un mayor cuidado en la práctica de la poda.

VIGOR DE LAS RAMAS O YEMAS SEGUN LA POSICION

Antes de hablar de la poda y de explicar las pecu-
liaridades de esta técnica, es necesario dar algunas indica-
ciones sobre principios básicos que posteriormente harán --
más clara la comprensión de ella.

Entre estos principios se encuentra el que afirma -
que las distintas ramas o yemas de un árbol tienen diferen-
te vigor según la posición que ocupen en la rama sobre la -
que se encuentren y de acuerdo con la dirección y forma que
ésta tenga.

En una rama vertical el vigor se localiza en mayor-
proporción en los elementos que se encuentran en el ápice y
va disminuyendo hacia abajo. En esta forma las ramas de la
extremidad son más vigorosas que las que se encuentran en -
posiciones más bajas. Igualmente, si la rama todavía no ha

emitido brotes, las yemas cercanas al ápice son más vigorosas que las de abajo, dando después, en la brotación, ramas vigorosas arriba y menos vigorosas hacia abajo. A mayor longitud de la rama formada, o por formarse a partir de las yemas corresponde mayor vigor.

En una rama inclinada el vigor está distribuido en forma semejante disminuyendo de arriba hacia abajo, pero notándose menor crecimiento a partir de las yemas situadas en la cara inferior de ella.

En una rama horizontal la distribución del vigor es casi sensiblemente igual a lo largo de toda ella, teniendo todos los elementos vigor bastante semejante, o siendo susceptibles de producir ramas de casi igual vigor. Sin embargo, se observa algo mayor el crecimiento de los brotes cercanos a la inserción. Por otra parte las yemas situadas en la cara inferior de la rama suelen quedar inhibidas y no brotan.

En una rama en pendiente el vigor se encuentra más acentuado en la parte más alta, es decir, en la base e inserción de la rama, disminuyendo hacia la extremidad o ápice vegetativo, que en este caso está en la parte más baja.

En una rama arqueada hacia abajo existe mayor vigor en los elementos de la parte más alta del arco disminuyendo paulatinamente hacia ambos lados.

En una rama arqueada hacia abajo los elementos más vigorosos son los de ambas extremidades, disminuyendo hacia el centro.

Estas diferencias de vigor de las nuevas ramas o de las yemas que les dan lugar, de acuerdo con su posición en ramas que siguieran distintas direcciones en su crecimiento, se explican en parte por la presencia de diferentes concentraciones de hormonas vegetales o auxinas a lo largo de éstas.

En los ápices vegetativos de las ramas, es decir, - en los meristemas primarios, donde tiene lugar una intensa multiplicación celular, responsable del crecimiento en longitud o alargamiento de ellas, se producen o forman las hormonas vegetales, auxinas, o también llamadas sustancias de crecimiento, al igual que en las hojas jóvenes. Estas sustancias complejas favorecen el crecimiento vegetativo, pero actúan de muy diferente forma según la concentración a que se encuentren, pudiendo incluso llegar a inhibir el desarrollo cuando su concentración es excesiva o muy alta.

La concentración ideal para determinar un fuerte -- crecimiento es la que normalmente existe en el lugar en don de se forman preferentemente, es decir, cerca del ápice vegetativo, lo que se manifiesta por la llamada "dominancia - apical", que siempre suele existir en ramas cuyo ápice vegetativo se encuentra en una posición más elevada que el resto de la propia rama, es decir, en aquellas de posición vertical o inclinada, alejada de la horizontal. En ellas los elementos de la extremidad superior son siempre los más vigorosos.

Las hormonas vegetales, se forman, por lo tanto en los ápices vegetativos y en las hojas, pero tienen movimiento polar de arriba hacia abajo, de acuerdo con la ley de -- gravedad. Así, del lugar de formación, tienden a descender a través de los diversos órganos del vegetal por la zona de la corteza hasta llegar a la raíz, en la cual sin embargo - no se forman acumulaciones o altas concentraciones de ellas, ya que en su movimiento descendente por toda la planta van siendo incorporadas al metabolismo.

La inserción de una rama en la que se forman auxinas, con la anterior rama constituye una especie de obstáculo para el flujo descendente de las mismas. Aunque se logra el paso, éste no es tan rápido o fluido como el de llegada a esa parte basal, de hormonas producidas en la parte-

alta, por lo que tiene lugar una acumulación de las mismas, que determina la existencia en la parte baja de una alta -- concentración y la formación de una escala de concentracio-- nes que disminuye hacia arriba hasta llegar a la óptima en el ápice vegetativo.

En esta forma, las yemas de la base, en una rama -- vertical o inclinada pueden quedar inhibidas, debido a con-- centraciones altas, siendo mayor hacia arriba el vigor de -- las ramas que se originen. En ramas con otras posiciones -- igualmente, las partes con menos concentración de hormonas, que suelen ser las más elevadas, son las que dan lugar a -- elementos más vigorosos, estando situadas las menos vigoroso-- sas en las partes más bajas.

Aparte del efecto de la presencia de auxinas y de -- su concentración, las diferencias de vigor pueden deberse -- también a otras causas muy numerosas, no bien determinadas, y a la interacción de todas ellas. La fisiología vegetal -- es sumamente compleja, no pudiendo, como en biología en ge-- neral, atribuirse a un solo factor aislado una respuesta o -- un comportamiento determinado. Las reacciones biológicas -- suelen ser el resultado de multitud de estímulos y de las -- interacciones de ellos. En este caso, de la distribución -- del vigor, parece ser que intervienen de manera importante -- las diferencias de nutrición, las exigencias nutritivas y --

la disponibilidad de nutrientes de los diferentes elementos. Precisamente debido a ello en muchas ocasiones se presentan "irregularidades" en dicha distribución, con situaciones -- que no corresponden a la norma explicada por la acción de las auxinas y que llegan a desconcertar al observador. Un caso típico de anomalía, explicable en el plano nutritivo, pero no en el de acción de sustancias de crecimiento -- es la presencia de fuertes brotes de "chupones" que a veces aparecen en las bases de ramas o troncos.

Conocer el posible vigor de las ramas que se formarán tiene gran importancia para el podador ya que a priori tendrá idea más o menos clara del tipo de elementos a partir de las yemas podrán obtenerse. Sabiendo, además, que -- los elementos vigorosos son los más alejados de la fructificación, y los menos vigorosos son los de más próxima fructificación o más intensa, procederá en consecuencia, según la finalidad que en ese momento persiga, y de acuerdo con la -- especie de que se trate. (Calderón, 1983).

EPOCA DE PODA

Debe considerarse que existen dos tipos fundamentales de árboles frutales con hábitos vegetativos y fisiológicos muy diferentes, por lo que hay necesidad de hablar por separado, respecto a la época de poda, para árboles de hoja caduca y la relativa para árboles de hoja perenne.

En los primeros, es decir, en los árboles frutales caducifolios, la época más propicia para la poda es el invierno, cuando los mismos están en el período de reposo o letargo, pudiendo utilizarse, en general, toda la estación de invierno para efectuar esta labor, sin embargo, suele preferirse el final de la misma para la poda.

El hecho de que la mayor parte de la poda que se practica en un árbol de hoja caduca se realice en invierno radica fundamentalmente en la existencia de tres razones de gran importancia.

La primera de ellas es el simple hecho de que en invierno los árboles caducifolios no tienen hojas, ni poseen follaje y por lo mismo todas las partes del árbol son fácilmente observables.

En un árbol en período de reposo o letargo, al no existir hojas se distinguen fácilmente su estructura y composición. Las ramas principales, las secundarias, las ramas de fructificación se observan perfectamente. Con gran facilidad puede determinarse qué rama de estructura estorba o sobra, cual está mal colocada o demasiado alargada. A la vez puede llegarse a determinar el número de ramas de fructificación existente y fijar la cantidad de ellas que el árbol puede mantener, determinándose en consecuencia el número

ro de ellas que deben permanecer, así como las que deben -- ser eliminadas o tratadas en determinada forma.

Es una razón sencilla pero fundamental; la fácil observación de todas las partes del árbol. Ello no puede lograrse cuando el árbol está en plena vegetación, cuando hay gran cantidad de hojas que impiden la visibilidad que se requiere para efectuar la selección de ramas, de todo tipo, - que deben permanecer en el árbol.

La segunda razón consiste en que en invierno ya todos los tipos de ramas han sido diferenciados notablemente y se encuentran totalmente formados. Así, en invierno, se encuentran completamente diferenciadas las brindillas, las lamburdas, los ramos, los dardos, los bouquets de mayo, los chifones, las ramas mixtas, etc. En otras palabras, puede decirse que durante la época de reposo los árboles frutales de hoja caduca, ya los diferentes tipos de ramas presentan en forma completa todas sus características propias, que -- las diferencian notablemente entre sí. Resulta, entonces - fácil de reconocer en esa época estos tipos de ramas, y en consecuencia, puede procederse a la poda, de acuerdo con la existencia de unos y otros tipos de ramas de fructificación o de vegetación.

Si la poda se llevara a cabo en verano, en época de

vegetación de los árboles, no podrían, de ningún modo, distinguirse los tipos de ramas, ya que éstas todavía no estarían bien constituidas, sino que se encontrarían en proceso de formación o diferenciación.

En esa forma, no podría realizarse la poda, ya que todavía no podrían diferenciarse unos elementos de otros. - Tampoco podría llegar a precisarse cuales en definitiva - iban a llegar a transformarse en tipos especiales de elementos del árbol. Por ello la poda no puede efectuarse en verano, sino en invierno, cuando ya todos los tipos de ramas son fácilmente visibles y están totalmente diferenciados.

La tercera razón para efectuar la poda durante la época de reposo, sobre todo al final de esta época, estriba en el hecho de que la poda estimula el crecimiento vegetativo, provocando, en esta forma, un ligero efecto de horas -- frío en el frutal. Realmente cuando ya un árbol ha sufrido el tratamiento de frío invernal, aún cuando no totalmente - completo, y se presentan temperaturas favorables a la multiplicación celular, el estímulo por la poda provocado puede determinar que el árbol brote en forma semejante a si el número total de horas frío necesario ya hubiera sido cumplido.

Si se poda durante el periodo de reposo, o al final

de él, se puede efectuar de una vez la eliminación de aquellas partes vegetales que no van a ser aprovechadas para la formación del árbol, para su vegetación o para su fructificación. En esa forma, al llegar la primavera, la época favorable para la multiplicación celular, no se gastarán energías de reserva en la brotación y sostenimiento de partes que posteriormente serían eliminadas.

Las materias de reserva almacenadas en ramas gruesas, en troncos y en las raíces son utilizadas, en esta forma, exclusivamente por aquellas partes del vegetal a las que permite su existencia, después de podar. Así no se realiza un gasto inútil de energía en la formación o sostenimiento de ramas que luego serán eliminadas.

En la mayor parte de los frutales caducifolios la poda tiende a efectuarse al final del período de reposo, también, por otra razón bastante poderosa, que consiste en que al principio de dicho período todavía pueden existir materiales de reserva que no han llegado a ser trasladados a sus lugares definitivos de almacenamiento. Algunas ramas jóvenes, aún con hojas, y que han realizado fotosíntesis pueden contener nutrientes que todavía no han sido desplazados a sus lugares de almacenamiento, y que serían desperdiciados con una poda temprana. Si la poda se efectúa más tarde, se tiene la plena seguridad de que todas las sustan-

cias han sido debidamente almacenadas.

Aún cuando la poda debe realizarse en el período de reposo, lo más tarde posible, debe quedar bien claro que es necesario establecer un programa anual de poda, de acuerdo con la existencia de mano de obra especializada, y también de acuerdo con el número de árboles por podar. Así, si es muy reducido el número de árboles que deben podarse, esta poda podrá efectuarse muy tardíamente, muy próxima ya a la brotación.

Por el contrario, si el huerto es muy grande y hay que podar numerosos árboles, contándose a la vez con poca mano de obra disponible, habrá que planear la ejecución de esta labor técnica, de tal forma que se termine de podar -- los últimos árboles unos días antes de que comience la brotación de los mismos. Tal vez, para ello, sea necesario empezar con la poda uno o dos meses antes de esta época de -- brotación (Calderón 1983).

RAMAS Y YEMAS QUE PRESENTA EL DURAZNO

1) De madera

Cónica y puntiaguda, no se produce más que sobre ramas de un año y si no se desarrolla en el de su aparición, se anula. En el durazno no existen las yemas latentes.

2. Estipulares

Su tamaño y desarrollo son generalmente, según su grado de evolución, los de una rama de madera normal o de un botón de flor. También aparecen a veces en el durazno, en un mismo punto, yemas de madera o de flor reunidas en grupos de dos o tres, disposición que ha dado lugar a que se diga que el durazno posee yemas triples.

3. Adventicias

Aparecen algunas veces en la base de las ramas secundarias secas, en los codos o en los extremos de las principales, es decir, en los lugares en que se acumula la savia en cantidad importante.

4. Yema de flor

De forma globular, algodonera antes de entrar en ciclo de vegetación y rosada cuando entreabre. Es unifloral, lo que significa que no contiene más que una flor.

Al igual que la yema de madera, la flora no se origina más que en las ramas de un año, y no se distingue bien hasta fines de invierno.

DESARROLLO DE LA YEMA DE MADERA

Según su posición en el árbol y la rama o en otros términos, según la intensidad de la nutrición que recibe, -

da lugar ramas diferentes, D'Esclapart 1968, citado por Torres, 1982.

Ramas con solamente yemas vegetativas o de madera.

a) Chupones, producción muy vigorosa, larga y de amplia base que se desarrolla especialmente en los codos y partes altas o superior de las ramas primarias oblicuas u horizontales.

Generalmente presenta algunas yemas florales en su parte superior y ramos anticipados en la mediana.

Las yemas estipulares de estas últimas quedan desplazadas a algunos milímetros de su lugar primitivo, como consecuencia del vigor exhuberante del vástago chupón.

b) El ramo de madera, producción bastante vigorosa que no presenta más que yemas de madera. Sólo se presenta en árboles jóvenes o sobre ramas de árboles adultos que han sufrido una mutilación muy severa.

Ramas con yemas de flor.

a) El ramo mixto, que lleva en su base, algunas yemas de madera simples en su parte mediana; yemas de madera y botones florales simples, dobles o triples, en su parte superior; algunas yemas de madera simples. Los botones sim

ples quedan más o menos alejados de su base según la variedad de que se trate, su aireación, insolación, etc.

Esta es la producción frutícola por excelencia, capaz de mantener bien alimentada una buena producción de duraznos.

b) Chofona, rama simple o chavasca. Producción delgada, corta y flexible que presenta casi exclusivamente botones florales simples. Se encuentra siempre una yema de madera en su extremidad y a veces en la base. Es un órgano de poco valor e incapaz de mantener más de dos frutos, se le conoce también como brindilla.

c) Ramillete de mayo. Producción de algunos centímetros de longitud que termina en una yema de madera. Dada la poca longitud, los botones florales están sumamente agrupados (Torres, 1982).

HABITOS DE FRUCTIFICACION

Durante los períodos de formación y crecimiento, y antes de entrar el árbol en producción, todas las yemas son vegetativas, presentándose agrupadas en dos en dos o de tres en tres. Al entrar en producción en los ramos de madera del año anterior dichas yemas se modifican apareciendo las fructíferas a veces entre dos yemas vegetativas y en --

otros casos, que son los menos, aparece una yema vegetativa entre dos fructíferos. La yema fructífera se distingue por su forma globosa, redondeada y abultada y la vegetativa también por la forma cónica y puntiaguda.

La fructificación del durazno sucede en las ramas mixtas de un año sobre las cuales se obtiene la mejor fructificación y frutos de mejor tamaño. La yema fructífera en el durazno, como queda dicho, se forma en el mismo año que la rama, fructificando al año siguiente, después de lo cual se desnuda la parte fructificada. Pero al mismo tiempo que se desarrolla la fruta, se forman también sobre las respectivas ramas uno o más brotes. Estos se forman principalmente en la parte más alta de la rama, de la yema terminal o de alguna lateral.

Los nuevos brotes fructifican al año siguiente y se desnudan a su vez, mientras sus yemas superiores emiten otros brotes y así sucesivamente.

Si el durazno no se sometiera a la poda, la superficie desnuda de las ramas iría prolongándose de año en año, en un largo de 30 a 80 cm, lo que quiere decir que los ramos mixtos alejarían anualmente del suelo en 30-60 cm y se volverían cada vez más débiles y más cortos, por mayor distanciamiento del centro de la planta y del sistema radicu-

lar. El mayor crecimiento en altura de la planra dificulta rfa y encarecerfa las podas, tratamientos y cosechas.

Por otra parte, en los durazneros se forman con pro fusión ramitas anticipadas y brindillas (chifonas), que dis traen la savia, muchas veces inutilmente, y proyectan mucha sombra sobre la fruta. Algunas veces se forman también chu pones, es decir ramas parásitas. La densidad de las ramas en las copas permitirfa la rápida difusión de los parásitos de las plantas, tanto de hongos como de insectos. (Juscafre sa, 1974).

PODA DE REJUVENECIMIENTO

Reinoso (1971), citado por Torres (1982), menciona que la edad es el principal factor que provoca un debilitamiento de la vegetación y, como contrapartida, una forma - ción de botones florales abundantes, de manera que si no se controla la fructificación, los frutos quedan pequeños y de mediocre calidad. Los accidentes climáticos, las plagas y enfermedades mal controladas y los desequilibrios que pue - den producirse por abonados deficientes contribuyen al agotamiento del árbol. Se hace necesario restablecer el equi - librio vegetativo, aunque sea con deterioro de el propio es queleto del árbol, en razón a su envejecimiento, es la poda de rejuvenecimiento. Las intervenciones de aclareo y reje-

neración serán cada vez más severas hasta el momento que se considera su explotación antieconómica, aunque el árbol que de seguir produciendo. La poda se debe hacer sobre ramitas jóvenes pudiendo servir a tal efecto las situadas a cualquier altura de la copa. Esta exigencia es ineludible ya que las yemas latentes pocas veces brotan en el árbol y en el durazno es difícil contar con yemas adventicias bien situadas. Por esta razón se fracasa en podas de rejuvenecimiento, cuando la operación se realiza en ramas gruesas, desprovistas de ramas jóvenes y fuertes.

Son pues, estas ramas las que determinan la altura de la poda corta, si una rama avejentada tiene más de una ramita joven se elige para el rejuvenecimiento la más fuerte, y en lo posible la más baja. En plantas bien podadas siempre hay ramitas nuevas sobre las ramas primarias, secundarias, terciarias, etc.

Otra práctica poco aconsejable, es el desguarnecimiento de las ramas del esqueleto, debido a la preocupación excesiva de abrir la copa, deben evitarse ambos errores, re bajando las ramas que interesen suprimir sin provocar desequilibrios importantes, que se traducirán en una producción excesiva de chupones. Antes de suprimir una rama más o menos importante hay que tener siempre la seguridad de que es indispensable su eliminación y que ello motivará un desequi

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

librio en la copa. Si existe duda, mejor será no eliminarla, por el contrario, si una rama sobra, cuanto antes se -- elimine mejor.

Como el durazno produce sobre madera del año anterior, puede esperarse una pequeña cosecha de frutas al año siguiente de la poda, la planta reacciona enérgicamente contra la poda de rejuvenecimiento y a los 2-3 años se tiene -- ya una copa densamente

Calderón (1983), menciona que la poda de rejuvenecimiento consiste en la eliminación de gran cantidad de follaje y madera. Se sabe que la poda estimula el crecimiento vegetativo, por lo tanto, si la finalidad es determinar un crecimiento vegetativo vigoroso, con la formación de gran cantidad de hojas nuevas, grandes, en brotes grandes y fuertes, debe practicarse la eliminación de gran parte del árbol, de modo que sobre él quede reducido número de yemas vegetativas, a las que pueda destinarse el escaso vigor.

De este modo, al dejar reducido número de yemas, -- quedará distribuido el vigor entre las mismas y que al desarrollarse éstas producirán brotes más vigorosos, con un mayor crecimiento vegetativo del que tendría si el árbol no -- hubiera sido podado tan fuertemente. De este modo podrá -- existir de nuevo una gran superficie foliar para un más re-

ducido número de puntos de fructificación. Existirá de nuevo el equilibrio indispensable para mantener el árbol productivo y eficiente durante cierto número de años. Asimismo Juscafresa (1966) menciona, el durazno admite una poda drástica, de rejuvenecimiento tan pronto aparecen los primeros síntomas de decadencia o haya sido afectado por alguna plaga o enfermedad.

Esta poda de rejuvenecimiento debe hacerse en invierno sin practicar un serio corte en las ramas primarias, sino en las ramas secundarias y terciarias y respetando su esqueleto. De este modo deben eliminarse las 3/4 partes de las ramas sin eliminar ninguna rama de cierto grosor. De la misma manera Tamaro (1984) menciona que la poda de rejuvenecimiento puede aplicarse con ventaja especialmente en el durazno a medio viento y en copa. Ocurre, en efecto, con facilidad, que los brazos permanecen desguarnecidos de ramas en la base, pasados doce a quince años de vegetación. Conviene entonces en el mes de mayo, en la entrada en vegetación, cortar las ramas principales a 20-30 cm de su primera bifurcación.

PODA DE FORMACION

Tiene la tarea de educar a la planta según una determinada forma y una determinada estructura. La forma más racional, es la que consiente la máxima reducción de los --

costos de cultivo.

En la reciente evolución de la agricultura y de la fruticultura en particular, la reducción de costos se refiere todo al menor empleo de trabajo manual, por medio de una adecuada mecanización de las prácticas de cultivo.

Para satisfacer en el mejor modo y por un largo período de años las exigencias productivas, la poda de formación debe ante todo proveer de armazones robustas. Sea en el vaso que en las otras formas, el fin perseguido es que la inserción de las ramas primarias sobre el tronco sea más bien baja. De este modo resultan facilitados los cambios nutricionales entre copa y raíz, el volumen productivo útil de la planta, se facilita la poda, la reducción del follaje y la recolección, se disminuye la exposición de la copa a los vientos y del tronco a los rayos solares. La poda de formación tiene el fin de consentir la máxima explotación del espacio, asegurando al mismo tiempo una buena iluminación de las ramas y el fruto. Se trata en suma, de obtener la mejor distribución posible de la superficie productiva en el área asignada a cada planta.

El durazno, es entre las especies frutícolas, la más ávida de luz y la sombra de una rama lleva pronto como consecuencia a la reducción de la actividad vegetativa so-

bre la rama misma. Las plantas que sufren de excesiva densidad de plantación o cuyas ramas están demasiado cercanas, pierden rápidamente la vegetación en las partes inferiores. Es bueno que estén iluminadas también las partes internas de la copa, para asegurar una eficiente fotosíntesis, sin la cual los frutos quedan privados de color y sabor y los tejidos de las ramas no alcanzan la debida lignificación.

Es necesario para este fin que los elementos estructurales de la copa se mantenga entre ellos equilibrados evitando la ventaja de una rama sobre la otra y esto con la finalidad de una prolongada explotación de la capacidad productiva del árbol.

Estos resultados se deben realizar sin que la poda de formación retrase el inicio de la fructificación y teniendo en cuenta un rápido logro de la estructura definitiva de las plantas, F. Lalatta (1965) citado por Torres (1982).

SISTEMAS DE FORMACION DEL ARBOL

Reinoso (1971), citado por Torres (1982), menciona que son numerosos los sistemas que desde antiguo han sido descritos, y frecuentemente se proponen nuevas técnicas. Todos ellos pueden clasificarse en tres grandes sistemas, independientemente de sus dimensiones: Formas clásicas o ri

gurosas, formas modernas semilibres o libres, formas modernas apoyadas por empalizado horizontal, inclinación o ar- - queado sistemático.

FORMAS CLASICAS.- Sustituyen la forma natural de -- crecimiento del árbol por otra muy geométrica y preconcebida, estado constituida por: Un tronco más o menos largo -- (0.20 a 2 m), las ramas del esqueleto insertas sobre el - - tronco, ramas de fructificación, cortas, regularmente dis- - puestas sobre las ramas del esqueleto y aproximadamente - - equidistantes.

Estas formas no permiten utilizar en las mejores -- condiciones el vigor de las plantas jóvenes, y en árboles - vigorosos el equilibrio vegetativo no se establece hasta -- transcurridos varios años. Exige mucha mano de obra espe- - cializada y no corresponden a las exigencias de la fruticul - tura moderna, que obliga a producir rápida y abundanetemen- - te utilizando mano de obra lo más barata posible. Por lo - que se considera que no son recomendables para plantaciones comerciales y que sólo pueden tener interés en jardines fa- - miliares, de adorno o similares.

FORMAS MODERNAS.- Las formas libres o semilibres es - tán constituidas por un tronco de 0.10 a 1.10 m y una copa - formada por ramas principales, secundarias y laterales, so-

portando todas ellas las ramas de fructificación. Las ramas secundarias se insertan sobre las principales y las laterales lo están sobre aquéllas.

Alteran poco el desarrollo normal del árbol, puesto que con la poda sólo se guía su crecimiento y las ramas que se suponen inútiles se suprimen o son utilizadas para forzarlas a la fructificación. Las ramas principales y las secundarias se equilibran entre sí mediante el aclareo, y raras veces por terciado.

Cuando las ramas principales más o menos numerosas, según el vigor y el volumen de los árboles, están dispuestas de manera que en su interior no exista ramificación alguna, se denomina "a centro abierto", y si están dispuestas en espiral, de eje central.

FORMAS DE CENTRO ABIERTO

Son las más comúnmente usadas en la formación del durazno: son en mayor o menor grado modificaciones del vaso clásico. Las modificaciones consistentes en la bifurcación de las ramificaciones, tanto principales como secundarias son: Escalonamiento de las ramificaciones principales sobre el eje. Las ramificaciones se separan 20 a 30 cm de manera que las cargas que deben resistir cada una de ellas se apliquen individualmente, la abertura o ángulo de ramificación.

Dentro de estas formaciones tenemos: vaso diferido, vaso helicoidal, sistema kenaut, forma de mata, vaso de pisos - -- (Torres, 1982).

PODA DE FRUCTIFICACION

La poda de fructificación tiene la finalidad de mantener el equilibrio necesario entre la actividad vegetativa y la productiva, para consentir una buena y constante producción a través de los años.

Entre las especies frutícolas el durazno es muy exigente en el hecho de poda de producción. Con ella se asegurará una producción de ramas mixtas de sustitución de suficiente vigor, es decir de largo superior a los 30-40 cm de manera de mantener la fructificación en esas ramas, que por su vigor, disposición y orientación aseguran una producción por cantidad y calidad.

CRITERIOS DE LA PODA DE FRUCTIFICACION.- En general dos son los criterios o sistemas para la ejecución de la poda de fructificación: Poda corta y poda larga. Reinoso - -- (1971), citado por Torres, (1982).

Poda corta

Los criterios de la poda corta tienen su origen en Francia y vienen practicándose desde el siglo XVIII.

Consisten en recortar los ramos por terciado a tres, cuatro, cinco, seis o más yemas, según la longitud de los mismos y el criterio seguido cuando se corta a tres yemas se denomina "triyema".

Poda larga

El sistema llamado de poda americana difiere de los métodos anteriores, aunque se base en los mismos principios fundamentales.

Es un criterio de poda más simple, en la que se reemplaza el acortamiento de los ramos de fructificación -- por aclareos periódicos, la ramificación de los ramos que deben dar órganos fructíferos se obtiene por arqueado o curvatura de los mismos. Para aplicarla es necesario dar toda vfa más longitud al esqueleto del árbol, y la separación de sus ramificaciones principales debe ser mayor que las señaladas por las variaciones de la poda corta.

Las podas largas requieren terrenos de mejor calidad e incluso abonados tanto más intensos cuanto más mediocre sea el suelo y más larga sea la poda. (Torres, 1982).

PRINCIPIO DE LA PODA DE FRUCTIFICACION DEL DURAZNO

Si un ramo que ha de transformarse en rama fructifera no se poda, la savia se dirige a su extremidad, las ye--

mas de la base se anulan, la vegetación y la fructificación se alejan de la rama primaria. La rama fructífera se incurva hacia el suelo, los frutos se hacen sensibles al viento-fuerte y la savia circula mal, acabando por desaparecer rápidamente. D. Escalpon (1968), citado por Torres (1982).

Todo ello no corresponde a las finalidades de la poda, antes al contrario, importam mantener cortos los ramos-fructíferos y el fruto cercano a las ramas primarias, favoreciendo el desarrollo de ramos mixtos en su base. En el durazno, una rama fructífera podada debe comprender:

- a) En su base; dos yemas bien constituidas que han de asegurar el desarrollo de los ramos, según antes se ha tratado. Estas yemas o ramos que han de asegurar el renuevo de la fructífera, reciben el nombre de "sustituciones".
- b) En su parte media: Yemas florales en número suficiente - para asegurar la fructificación anual.
- c) En su extremo superior, una yema de madera que sirve para la atracción o succión de la savia, a la cual se le llama "Tira-savia".

EVOLUCION Y PODA DE LAS PRODUCCIONES NUEVAS

1. Chupones: es un órgano de fructificación muy deficiente, pero desempeña un papel muy importante en la formación de las ramas fructíferas.

a) Si el chupón está rodeado de producciones interesantes, se le suprime simplemente. b) Si está situado en la base de una primaria desnuda, se poda en espaldar a lo largo de ella más o menos largo para obligarla a que desarrolle ramificaciones laterales destinadas a convertirse en -- Pseudo fructíferas; c) La rama primaria está desprovista de fructíferas y el chupón se desarrolla en el vacío. Se le conservará cuidadosamente, pues dará nacimiento a una fructífera vigorosa perfectamente irrigada por la savia, capaz de producir muchos y hermosos frutos y sobre todo de gran longevidad.

En la base del árbol se le poda a dos yemas; en lo alto de una rama primaria, se cortará por encima de sus yemas estipulares (a un cm de su base) con objeto de conseguir el brote de dos ramas mixtas adecuadas. d) El chupón se desarrolla de una fructífera. En este caso se le puede utilizar para asegurar el desarrollo de substituciones o la fructificación por sus anticipados, si éstos están cercanos a la base, es una forma de obrar que se empleará ocasionalmente.

Si se requiere mantener la circulación de la savia por las ramas fructíferas de la base de las primarias y evitar el desequilibrio del árbol en beneficio de las partes altas, la sofocación de la parte central del vaso y la pulu

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

lación de los parásitos, favoreciendo la fructificación, -- etc., deberá obrar decididamente sobre el chupón en el curso de la vegetación.

- a) Si el chupón nuevo es inútil, se suprimirá lo antes posible, con objeto de evitar que se malgaste la savia.
- b) Si por el contrario se le considera útil, se le podará durante el mes de julio y unos 10-15 cm de su base con lo que provocará el desarrollo de anticipados que podrán utilizar durante la poda de invierno.

2. El ramo de madera, su función es compatible a la del chupón, si se le considera inútil, se suprimirá, si por el contrario, es aprovechable se podará tres yemas para originar la aparición de ramas mixtas.

3. El ramo mixto: a) Debe asegurar la formación de una fructífera o el desarrollo de las substituciones. Se cortarán dos o tres yemas para obtener ramos mixtos cercanos a la rama principal. b) Debe asegurar la fructificación anual. Se podará un cierto número de pisos de flores, y -- más o menos largo según la posición del árbol. Después de la poda y en cuanto sea posible, la yema terminal deberá dirigirse hacia abajo para evitar su "predominio", que sería en detrimento de las substituciones.

4. La brindilla o chavaca. a) Debe asegurar la fructificación. Se le deja intacta, su yema terminal desempeña la función de atraer la savia y favorece el desarrollo del fruto o frutos que están por debajo de ella. b) Debe asegurar la formación de un renuevo. Se le despunta, sus botones florales se dejan, atraer la savia y permiten la expansión y crecimiento de la yema de madera de su base.

Si la brindilla o chavasca se poda a algunos centímetros de su base, dicha rama se desarrolla con facilidad; si se deja intacta, se prolonga por su yema terminal, da una nueva ramilla y rápidamente la fructífera que se había formado desaparece. c) Si está rodeada de ramos mixtos, se ha de suprimir.

5. El ramillete de mayo.- No experimenta poda alguna y, de esta manera se alarga por su extremidad y da origen a otro nuevo ramillete de mayo. Cuando se dispone de savia en abundancia, puede dar lugar a un brote vigoroso.

6. El dardo.- Su presencia no suele tenerse en cuenta salvo cuando se encuentra en la base de la rama fructífera larga; es un brote cuyo desarrollo se ha detenido, capaz de dar una producción vigorosa según la savia que reciba.

7. Ramos anticipados.- Si la acción de los factores

de crecimiento alcanza su máxima intensidad, la yema evoluciona, durante la misma estación en que se ha formado, dando un brote conocido con el nombre de brote anticipado. Durante este rápido crecimiento, las yemas estipulares se desplazan arrastradas por la yema terminal, llegando a veces a varios centímetros de distancia de su posición inicial. Estos brotes anticipados llevan a su vez, yemas de madera y botones de flor. Estos últimos aunque están diferenciados, no disponen en general, de reservas suficientes para asegurar una evolución normal ni una fructificación satisfactoria (Souty, 1966).

III. MATERIALES Y METODOS

A) MATERIALES

DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Estado de Jalisco está situado en el Occidente de la región central de la Altiplanicie Mexicana y tiene una extensión de 80,137 km. Presenta en general una fisiografía muy accidentada; esto le proporciona características muy especiales en cuanto a la diversidad climática que presenta, así como también a la variada vegetación natural con que cuenta.

A la entidad, normalmente se le divide en las cinco regiones siguientes:

Región Norte, Región Sur, Región de los Altos, Región de la Costa y Región Centro.

Las principales características de la Región de los Altos son las siguientes:

Se encuentra limitada al oeste por el Cañón del Río Belén o Río Verde (a la latitud del paralelo 21°) y por la Sierra de Nochistlán (en Zacatecas); al este por la Sierra de Comanja, el Bajío Guanajuatense y la Sierra de Pénjamo; al norte por una parte de las Sierras de Zacatecas (Sierra-

del Laurel) y el Valle de Aguascalientes; y al sur por el Lago de Chapala y el Rfo Lerma-Santiago.

En esta amplia zona la altitud descende desde los 2,800 m en la zona de Ojuelos hasta aproximadamente 1,520 m en el Lago de Chapala.

En la parte central se encuentran las Sierras de Arandas y Tepatitlán que, junto con la Sierra de Pénjamo, forman la llamada Sierra de Los Altos.

El drenaje principal en esta zona lo constituyen afluentes del rfo Lerma-Santiago, como son: El Rfo Verde o Belén con sus múltiples afluentes, entre ellos: el San Miguel, Teocaltiche, Agua Caliente y Encarnación; así como otros de menor importancia, entre ellos el Zula o Atotonilco.

Importante para la región es también el lago de Chapala, en donde desemboca el Rfo Lerma y donde se inicia el Santiago para cruzar el Estado hacia el noroeste y pasar a Nayarit.

ANÁLISIS DE TEMPERATURAS EN LOS ALTOS DE JALISCO

Isotermas anuales

En función de que la temperatura guarda una estre-

cha relación con la altitud (cuadro 02), se puede observar que se tienen dos grandes zonas térmicas; la semicálida y la templada.

a) Zona semicálida. Localizada en las áreas cuya altura sobre el nivel del mar esté entre 1,500 y 1,900 m.

Los lugares semicálidos se caracterizan por tener su temperatura media anual comprendida entre 18°C y 22°C. Temperaturas que se registran por ejemplo en La Barca, Villa Obregón y Lagos de Moreno.

Desde el punto de vista agrícola estas condiciones parecen ser apropiadas para el cultivo de caña de azúcar, café, camote y otros. Es posible que se adapten a estas condiciones otros cultivos tales como: aguacates de variedades mejoradas, diferentes variedades de cítricos, guayabos y otros perenifolios de menor importancia económica, así como también caducifolios de bajo requerimiento de frío.

b) Zona templada. Situada sobre las partes más elevadas de las sierras de Arandas y Tepatitlán, en donde la altitud es mayor de 1,900 metros. Estas condiciones existen en la porción noroeste del Estado, en donde limitan con las Sierras de Zacatecas y el noroeste con la Sierra de Comanja en Guanajuato.

CUADRO No. 1. TEMPERATURAS Y ESTIMACION DEL NUMERO DE HORAS FRIO CON QUE CUENTA LA REGION DE LOS ALTOS DE JALISCO.

NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD EN MTS	TEMP. MEDIA	PROMEDIO ANUAL MINIMA	EN °C MAXIMA	TEMP. MEDIA °C DIC+ENERO/2°C	HORAS FRIO
Agostadero	1,760	19.3	8.2	30.5	14.5	310
Barca, La	1,530	20.5	11.3	28.1	16.0	160
Cuarenta, Paso de	1,970	17.8	9.1	26.5	13.4	430
Cuña, La	1,500	20.6	11.4	29.8	16.0	160
Cuquío	1,810	17.9	10.1	25.6	14.1	350
Fuerte, El	1,520	21.0	14.4	27.7	17.3	30
Jalostotitlán	1,750	19.1	8.9	29.3	15.0	260
Lagos de Moreno	1,900	18.7	5.8	31.6	13.6	400
Mexticacán	1,875	18.3	8.9	27.7	14.0	360
Ojuelos	2,220	17.1	8.9	25.4	12.5	530
San Diego de Alejandrfa	1,796	17.6	10.3	24.8	14.2	340
San Juan de los Lagos	1,800	19.1	9.7	28.5	14.4	320
San Miguel El Alto	2,000	17.8	9.5	26.1	12.3	440
Tiroitlán	1,540	20.0	10.8	29.3	16.2	140
Villa Ahrogón	1,600	19.4	10.9	28.0	15.6	200
Yolmática	1,800	18.3	10.7	26.0	14.2	300

Fuente: Aragón O.E., 1986.

La zona templada tiene temperaturas medias anuales comprendidas entre 12°C y 18°C; temperaturas que se encuentran en San Miguel El Alto, Ojuelos de Jalisco y Cuqufo.

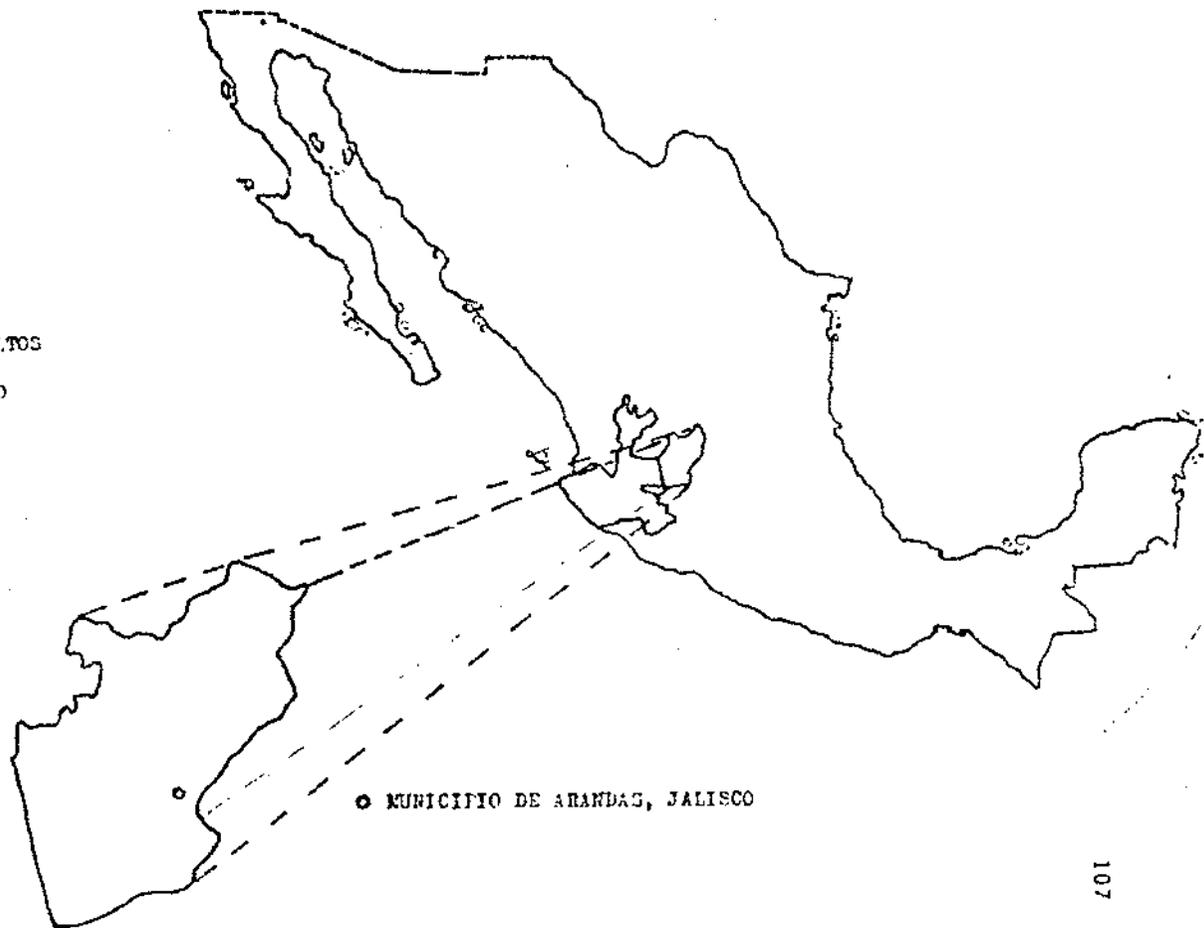
En la zona de Los Altos de Jalisco tenemos ubicado el huerto donde se realizó el trabajo de la poda de rehabilitación, situado en el km 52.5 de la carretera La Barca - San Miguel El Alto en el predio denominado El Capulín Verde - Municipio de Arandas, Jalisco.

El huerto está enmarcado dentro de la zona templada con una altitud de 2000 m.s.n.m. y con unas temperaturas -- promedio anual media de 17.8°C, mínima de 9.5°C y máxima de 26.1°C. Contando con 440 horas frío, según Aragón (1986).

La precipitación pluvial es de 850 mm zona húmeda.- La unidad de suelo es luvisol férrico con textura fina y terreno plano a ligeramente ondulado con una pendiente de 8%.

La selección establecida en el huerto es Cultivar - S-D-100 C.N.F. cuyas características son las siguientes:

ZONA DE LOS ALTOS
DE JALISCO



○ MUNICIPIO DE ARANDAS, JALISCO

CULTIVAR S-D-100-C.N.F.

ORIGEN

Este cultivar tiene su origen en las selecciones -- que sobre duraznos criollos realizó el Ing. Alberto Vega -- Leyva en Aguascalientes, Ags., en 1971.

El árbol seleccionado procedía de semilla y se localizó en la huerta del Sr. Carlos Salas Luján, Arroyo Sn. -- Francisco, Ags.

CARACTERISTICAS FENOTIPICAS

Las hojas presentan glándulas de forma arriñonada.- El color de la flor es rosa, de tamaño medio, autógama; la fecha de plena floración de este árbol fue el 3 de marzo de 1975 en Aguascalientes.

El fruto es de forma redonda, transversal y longitudinal, de medida 6 X 6.3 cm aproximadamente, la sutura es -- poco profunda, su extremo apical es redondo y punteado, el color del epicarpio es amarillo, sin tonos sobrepuestos y -- con pubescencia fina. El mesocarpio es de color amarillo, -- de textura firme y se encuentra adherido al endocarpio.

Se considera el fruto de buena calidad. Se puede -- envasar en enteros, mitades, mermeladas y néctares o consumirse fresco.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Es un árbol muy vigoroso, de productividad alta, -- sus requerimientos de horas frío son 450 hrs aproximadamente. Se cosecha a principios de agosto. Se introdujo comercialmente en 1973 (CONAFRUT, 1990).

En 1986 al estar cursando el 3er. año de la carrera tuvimos la oportunidad de visitar un huerto de durazno en el municipio de Atotonilco El Alto, Jalisco. Dicha visita sirvió para que naciera en nosotros el interés por la fruticultura, en esa visita conocimos al Ing. Jesús López López quien nos atendió en la gira, y nos invitó a participar en las podas que se realizan en esa región durante los meses de enero a marzo. De esta manera fue como nos empezamos a relacionar con el cultivo.

En enero de 1987, fuimos a Atotonilco para aprender los distintos tipos de podas que se realizan en el durazno, ya que uno de los principales problemas es precisamente la falta de podas. Uno de los huertos a podar presentaba un marcado avejentamiento, debido a los siguientes factores: falta de labores culturales, ataque severo de araña roja -- (Tetranychus telarius) pero principalmente una poda deficiente. Aprovechando esta situación se decidió poner en -- práctica una poda de rejuvenecimiento recomendada por el -- Ing. Jesús López López y realizada por nosotros para tomarla como tema de tesis.

El período de tiempo considerado para este trabajo es de tres años, dividido en poda de rejuvenecimiento, poda de formación y poda de fructificación.

La herramienta que se utilizó para llevar a cabo el trabajo fue la siguiente: motosierra, serrucho curvo, tijera de podar de mango largo, tijeras de podar de mano, pasta bordelesa, cinta métrica, vernier y contador manual.

Se utilizaron para realizar este trabajo 2700 árboles de durazno, de 10 años de edad aproximadamente, en una superficie de 6.3 ha plantados a una distancia de 4 m entre árboles y 6 m entre líneas.

Para la observación y medición de las características fenológicas de los árboles, que resultaron en respuesta a la estimulación provocada por la poda, se necesitaron treinta árboles agrupados en 10 parcelas de 3 individuos cada una. La distribución de las mismas en el huerto, se hizo por medio de una tabla de números aleatorios, la muestra poblacional se obtuvo mediante un muestreo simple aleatorio.

En cada una de las parcelas se colocó una placa en la que se encontraban anotados los siguientes datos:

CUADRO No. 2. DISTRIBUCION DE ARBOLES EN EL TERRENO

No. DE PARCELA	No. DE MELGA	No. DE ARBOLES
1	46	2460 - 2462
2	6	261 - 263
3	14	699 - 701
4	24	1425 - 1427
5	12	579 - 581
6	16	861 - 863
7	49	2544 - 2546
8	3	114 - 116
9	19	1059 - 1061
10	18	1035 - 1037

Los agroquímicos utilizados para las labores culturales a lo largo del trabajo fueron:

FERTILIZANTES - Sulfato de amonio

- Superfosfato simple

- Urea

- Micro-min foliar

PESTICIDAS - Saprof

- Morestan

- Kelthane

- Azufre humectable

- Caído y pasto bordelesa

B) METODOS

SITUACION DEL HUERTO

La altura que tenían los árboles (fig. 1) era aproximadamente de 4.50 m, algunos presentaban ramas basales en exceso hasta 8, y desprovistos de ramas de producción, las -- cuales se encontraban a una altura de 2.80 m, eran cortas, -- delgadas y flexibles y llevaban casi exclusivamente yemas -- de flor simples. Estas ramas de producción no son útiles, -- debido a que no soportan los frutos.

La calidad del fruto era pésima, con apenas un diámetro de 2 cm del extremo distal al proximal, sin sabor y -- aroma característicos, y con un peso promedio de 15 gr. Te -- niendo una carga promedio de 14.5 kg por árbol y una produc -- ción de 6 t/ha aproximadamente.

PODA DE REJUVENECIMIENTO

Este tipo de poda de rejuvenecimiento, se practicó -- dada la necesidad de darle nueva estructura al árbol, ya -- que como se expuso anteriormente estaban avejentados e im -- productivos. Esta técnica que en base a observaciones del -- Ing. Jesús López L. y puesta en práctica por nosotros se -- realizó con buenos resultados, por lo tanto, a continuación explicaremos como se llevó a cabo y los resultados que pos -- teriormente se obtuvieron. Por lo que respecta a las podas -- de formación y fructificación se tomaron en cuenta las que --

reciendan en la literatura, ya que se podían utilizar para la realización de este trabajo. Posteriormente a los árboles se les dio formación de vaso invertido.

En la segunda quincena del mes de enero se procedió a cortar las ramas basales con motosierra, a una distancia promedio de 0.70 m a partir de la subdivisión del tronco, y cortando totalmente las que se encontraban mal ubicadas.

Arboles a una altura total de 1.20 m (fig. 2). Las heridas se sellaron con pasta bordelesa para prevenir enfermedades fungosas.

Se prosiguió con las labores culturales que requiere el cultivo, abonándole con 10 kg de estiércol seco y 1.5 kg de sulfato de amonio, la aplicación c/2 meses de febrero a julio, esta práctica se llevó a cabo a mediados de febrero, enseguida se cubrieron los tallos con caldo bordelés y se volvieron a pintar en noviembre y diciembre. A principios del mes de marzo se aplicó un riego.

En la segunda quincena de mayo los brotes tenían un promedio de 0.30 m de longitud. Para darles vigor se aspersaron con micro-min foliar, 5 kg/ha. La aplicación c/20 días a partir de marzo a junio, y para prevenir enfermedades como verrucosis (*Taparina deformans*) y tiro de munición

(*Clastoresporium carpophilum*) se aplicó Saprool 100 cc/100 -- lt de agua, asperjando c/15 días durante abril y mayo. Se regó una 2da. ocasión a principios de mayo, y en agosto se hizo poda en verde, consistiendo ésta en la eliminación de chupones, hijuelos y brotes que por su posición no formarían parte de la estructura del árbol.

PODA DE FORMACION

En enero de 1988 se practicó la poda de formación, se tenían 6 brotes en promedio por rama basal, de éstos se eligieron tres, que una vez podados, formaron ramas secundarias. Su inserción al tronco se dejó escalonada a distintas alturas separadas 20 cm una de otra, para que al desarrollarse posteriormente, la suma de cargas, no constituyera un peligro de desgajamiento.

La altura total que tenían las ramas secundarias -- era de 1.86 m en promedio con la poda se dejaron a 1.60 m haciendo el corte esgado, lo más cercano a la base de un -- brote anticipado, formando un ángulo de 45° con la proyección vertical de la rama secundaria, ya que lo que se pretende es abrir la copa del árbol en forma de vaso invertido.

Inmediatamente después se procedió a la eliminación de los brotes que se encontraban dirigidos hacia el interior del vaso y a la supresión de los chupones que se desa-

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

rrollaron, así como las ramas que tenían crecimiento hacia el suelo (fig. 3).

Con lo anterior se dio fin a la poda de formación, para continuar con las labores culturales se aplicaron dos riegos, el primero a principios de marzo y el segundo en mayo. Nuevamente se cubrieron los tallos y las heridas de la poda con pasta bordelesa. Después de la floración se hicieron tres aplicaciones de Micro-min foliar con dosis de 5 kg/ha cada 20 días.

Para prevenir enfermedades fungosas, en abril se asperjó en dos ocasiones con azufre humectable 700 gr/100 lt de agua.

Para el combate de la araña roja (*Tetranychus telarius*) se asperjó con Morestan 100 gr/100 lt de agua, en dos ocasiones, una en abril y la otra en mayo, sin tener resultados positivos por lo que se decidió aplicar Kelthane 200-cc en 100 lt de agua, una aplicación cada 20 días en los meses de mayo y junio.

La fertilización consistió en la aplicación de 1.5-kg de sulfato de amonio y 0.5 kg de super fosfato triple al suelo, por árbol además de 600 gr de urea en 100 lt de agua al follaje. Una aplicación cada dos meses de mediados del-

mes de febrero a julio.

Para agosto se practicó una poda en verde, consistiendo ésta en la eliminación de los chupones en estado herbáceo.

En el mes de noviembre se volvió a pintar el tallo con caldo bordelés.

PODA DE FRUCTIFICACION

La poda de fructificación del durazno tiene por objeto retrasar el envejecimiento debido al alargamiento de las ramas, y se basa sobre los siguientes principios: a) El durazno da su fruto sobre la madera del año precedente; b) Por consiguiente, una rama que ha dado fruto ya no puede dar más y debe desaparecer para dejar sitio a una rama más joven y susceptible de producir; c) y las ramas no fértiles (ramas de leño y chupones) pueden, si son convenientemente podadas, dar origen a ramas capaces de producir al año siguiente.

En enero de 1989 se practicó la poda de fructificación; (fig. 4) podando las ramas mixtas regularmente dispuestas sobre las del esqueleto aproximadamente equidistantes y en forma radial, dejando; a) En su base yemas de madera destinadas a proporcionar nuevas ramas fructíferas al --

año siguiente; b) En la parte intermedia, yemas de flor - - (que algunas veces van acompañadas de yemas de madera), destinadas a la producción de fruto en el año; c) En su extremo, una yema de madera que hará el efecto de aspirar la savia; esta yema de madera terminal es siempre indispensable para evitar que la rama mixta se seque.

En cuanto a la longitud a la que se podaron estas ramas, influyó además de la variedad, el vigor del árbol, - se procuró que cada rama mixta produjera un número de frutos, proporcional a su vigor y que se asegurara, al mismo tiempo el desarrollo de los brotes de madera que se encontraban latentes en su base. Para impedir que se desplazara la vegetación a los extremos, estas ramas mixtas se podaron tanto más cortas cuanto más alejadas se encontraban de la base del árbol, dejando 16, 10 ó 6 yemas florales bien visibles según, se encontraban en el tercio inferior medio o superior del árbol.

Cuando de la base de una rama mixta brotó otra rama nueva, cortamos la que ya había producido y la nueva se podó de acuerdo a su posición de los tercios del árbol. Cuando una rama mixta no había producido otra rama nueva, la podamos dejando dos yemas para que la yema de la base entrara en vegetación y obtener así una rama de reemplazo. Y cuando de la base de la rama mixta habían brotado varias ramas

nuevas, la poda que se efectuó dependió de su naturaleza y posición. Por ello: si la rama de leño era la más cercana a la principal, pero había además ramas fructíferas, se podó la de leño a 2 yemas aproximadamente y se conservó la de fruto más próxima, si hubieran sido todas ramas de leño se hubiera dejado la más próxima, la poda que se le practicó dependió de su vigor. Cuando era poco vigorosa, se le podó a dos yemas, que darían durante el período vegetativo dos brotes de reemplazo de mediana fuerza, susceptibles a dar cosecha al año siguiente. Si presentaba mayor vigor se podaban a tres o cuatro yemas aproximadamente, los brotes provenientes de las yemas más cercanas al extremo de la rama sirven de reguladores para dominar el desarrollo de los brotes de reemplazo.

El durazno es un árbol que se caracteriza por la relativa abundancia de yemas florales. Conservar todas ellas tendría como consecuencia un exceso de fructificación, que conduciría a un agotamiento del frutal y que daría lugar a frutos de baja calidad. La norma que pusimos en práctica de podar las ramas mixtas a 16, 10 y 6 yemas florales, es un avance a la necesaria práctica del aclareo de los frutos a la que sustituye en muchos casos por completo.

IV. RESULTADOS

FENOLOGIA DEL HUERTO ANTES DE LA PODA

Altura promedio de los árboles (fig. 1), 4.50 m con ramas basales en exceso, y mal estructurados, no presentaban ramas de producción en su tercio inferior y medio, sino hasta el superior a una altura de 2.80 m las cuales eran cortas, delgadas y flexibles y las yemas florales simples y faltas de turgencia. Estas ramas de producción no son útiles debido a que no soportan los frutos.

El fruto, con apenas 2 cm de diámetro del extremo distal al proximal y falto de características cualitativas, además, contaban con un peso promedio de 15 gr, teniendo producción promedio de 14.5 kg/árbol y 6 ton/ha.

Mediante las prácticas de poda a la que se sometieron estos árboles se observó una respuesta favorable, traducida en un crecimiento vegetativo vigoroso. Debido a esto, las características cualitativas y cuantitativas del fruto se elevaron considerablemente, teniendo duraznos con diámetro de 6 a 6.3 cm del extremo distal al proximal y con un peso promedio de 55 gr, obteniendo una producción promedio de 25 kg/ árbol y 11 ton/ha.

Analizando los resultados obtenidos, estimamos un -

incremento en la producción de 72,5% respecto a la producción que se tenía antes del inicio del presente trabajo.

CUADRO No. 3. ESTADO FENOLOGICO PROMEDIO DE LOS ARBOLES ANTES DE INICIAR LA PODA

CARACTERISTICA	PROMEDIOS
Altura total	4.50
Altura del tallo	0.55
Diámetro del tallo	0.15
No. de ramas basales	6
Diámetro de ramas basales	0.06
Longitud de ramas basales	1.15
No. de ramas secundarias	48
Diámetro de la copa	4.00
Altura de brotes nuevos	1.00
Diámetro de brotes nuevos	0.009
Atura donde se encuentran las ramas mixtas	2.85
*No. de ramas de producción	960
No. de yemas florales	2900

Todos los promedios están expresados en metros, excepto donde se indica.

*Estas no se encontraron bien diferenciadas.

5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50

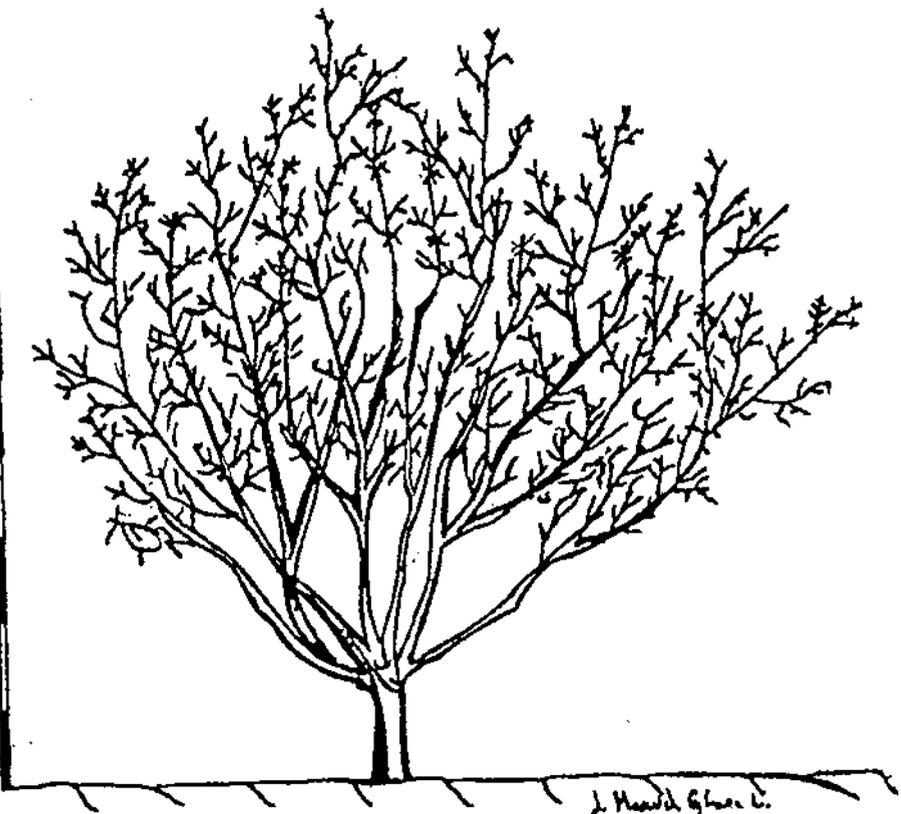


FIG. No. 2

CUADRO No. 4. ESTADO FENOLOGICO PROMEDIO DE LOS ARBOLES DES
PUES DE LA POZA DE REJUVENECIMIENTO.

CARACTERISTICAS	PROMEDIOS
Altura total	1.20
Altura del tallo	0.55
Diámetro del tallo	0.15
No. de ramas basales	5
Diámetro de ramas basales	0.06
Longitud de ramas basales	0.70
No. de ramas secundarias	-
Diámetro de la copa	-
Altura de brotes nuevos	-
Diámetro de brotes nuevos	-
Altura donde se encuentran las ramas mixtas	-
No de ramas de producción	-
No. de yemas florales	-

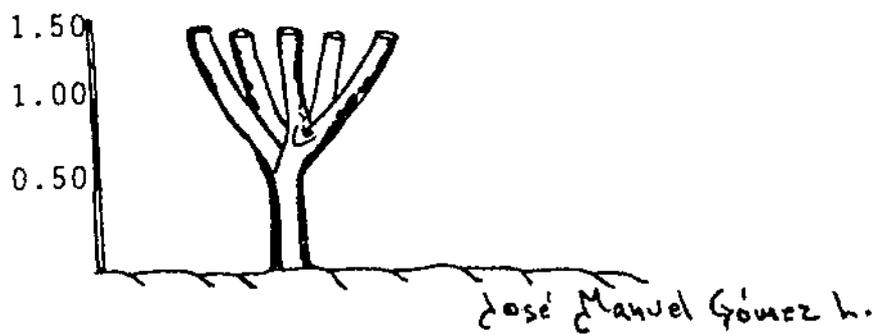


FIG. No. 3

CUADRO No. 5. ESTADO FENOLOGICO DE LOS ARBOLES DESPUES DE -
LA PODA DE FORMACION

CARACTERISTICAS	PROMEDIOS
Altura total	3.00
Altura del tallo	0.55
Diámetro del tallo	0.15
No. de yemas basales	5
Diámetro de ramas basales	0.06
Longitud de ramas basales	0.70
No. de ramas secundarias	15
Diámetro de la copa	3.10
Altura de brotes nuevos	1.70
Diámetro de brotes nuevos	0.015
Altura donde se encuentran las ramas mixtas	0.60
No. de ramas de producción	195
No. de yemas florales	4500

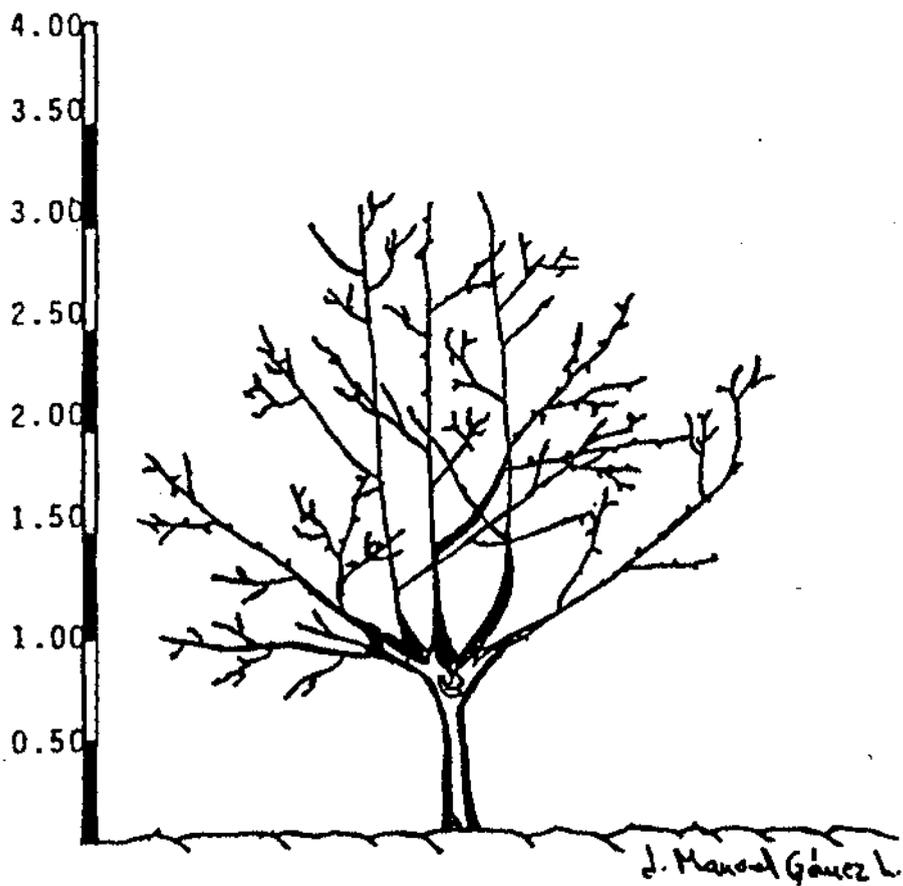
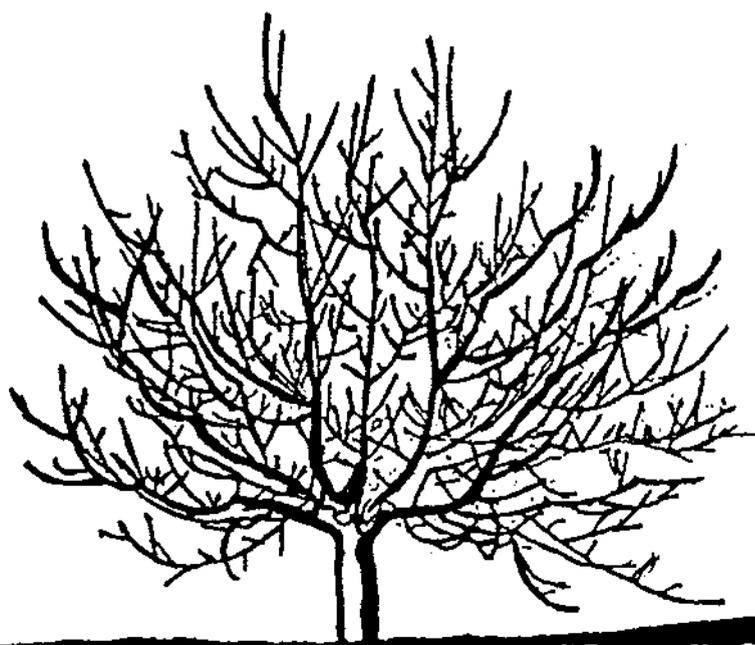


FIG. No. 4

CUADRO No. 6, ESTADO FENOLOGICO DE LOS ARBOLES DESPUES DE -
LA PODA DE FRUCTIFICACION

CARACTERISTICAS	PROMEDIOS
Altura total	2.50
Altura del tallo	0.55
Diámetro del tallo	0.15
No. de ramas basales	5
Diámetro de ramas basales	0.06
Longitud de ramas basales	0.70
Número de ramas secundarias	15
Diámetro de la copa	3.80
Altura de brotes nuevos	1.90
Diámetro de brotes nuevos	0.018
Altura donde se encuentran las ramas mixtas	0.60
No. de ramas de producción	230
No. de yemas florales	5500

3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50



Jose Manuel Gomez L.

FIG. No. 5

DISCUSIONES

Mediante la rehabilitación integral de los árboles de durazno, ⁵la producción se incrementó con respecto a la producción que se obtenía antes de iniciar el trabajo, esto a consecuencia de la poda de rejuvenecimiento que se realizó en el trabajo que llevamos a cabo, ^{entonces si} Esta poda difiere de los conceptos que algunos autores recomiendan; Reinoso -- (1971), citado por Torres (1982). La poda debe hacerse sobre ramitas jóvenes pudiendo servir a tal efecto las situadas a cualquier altura de la copa. Esta exigencia es ineludible ya que las yemas latentes pocas veces brotan en el árbol, y en el durazno es difícil contar con yemas adventicias bien situadas. *Por esta razón se fracasa en podas de rejuvenecimiento, cuando la operación se realiza en ramas gruesas. Sin embargo, en el trabajo que realizamos observamos por el contrario una rápida respuesta del árbol a formar brotes a todo lo largo de su estructura (ramas primarias). *Cabe indicar que el estímulo producido por la eliminación de todo el follaje del árbol provocó una fuerte brotación en las yemas vegetativas que quedaron inhibidas o -- sin desarrollo en años anteriores y que están presentes sin ser notorias, pero vivas, en las partes gruesas de él,

V. CONCLUSIONES

Examinando los resultados obtenidos al finalizar el presente trabajo, inferimos que el sistema de podas y el laboreo cultural utilizado, fueron efectivos para el proceso de rehabilitación del huerto.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

VI. BIBLIOGRAFIA

Calderón, A.E. 1986. Fruticultura General.

Ed. LIMUSA Tercera edición, México, D.F.

pp. 42, 75, 83, 92, 112. L

Ministerio de Agricultura, 1981. Apuntes de Fruticultura.

Ed. Publicaciones de Extensión Agraria, Madrid, España. 6ta. edición. P

Cañedo, V.M., 1982. Selección de Durazno Criollo Cd. Guzmán, Jal.

" Tesis profesional Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. pp. 6-11. L

González, G.R. y Montes, R.M.E. 1989. El Potencial de la Región Sur de Jalisco para Cultivares Mejorados de Durazno (*Prunus pérsica*, L. Batsch). Mediante Búsqueda de Homologías Climáticas. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. -- pp. 4,8,9,10. T

Torres, Q.M.E. 1982. Monografía de la Poda del Durazno (*P. pérsica* (L) Batsch). Tesis Profesional Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. pp. 4-5. T

- Rojas, G.M. y Rovalo, M., 1965. Fisiología Vegetal Aplicada
Ed. Mc Graw Gill. 3a. edición, México, D.F.
pp. 85, 101, 143, 179, 204, 239 y 251. L
- Martínez, P.M. y Tico, R.L., 1983. Agricultura Práctica
Ed. Ramón Sopena. Barcelona, España. pp. 56. L
- Enciclopedia Temática CIESA, 1982.
Ed. Marín, S.A. Barcelona, España. L
- Juscáfresa, B., 1967. Las Podas y el Desarrollo de los Frutales.
Ed. Viladrau, Barcelona, España. A
- Juscáfresa, B., 1974, Cultivo de Frutales.
Ed. Sentebí, Barcelona, España. A
- Tamaro, D., 1984. Tratado de Fruticultura.
Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España. A
- Rigau, A., 1980. Cultivo del Melocotonero 2da. Ed.
Ed. Sicites, Barcelona, España. A
- P. Moreno, Nancy, 1984. Glosario Botánico Ilustrado. A
Ed. CECOSA, INTREB, Xalapa, Ver. México.

- Souty, J., 1966. Formación y poda de los árboles frutales - de hoja caduca. Ed. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Fruticultura. Chapingo, México. ◀
- Simental, C., 1987. Apuntes de Fruticultura de clases. 4a. Edición, Madrid, España.
- Ortiz, V.B. y Ortiz, S. A. 1980. Edofología. Ed. Patronato Universitario de la Universidad Autónoma de Chapingo. 3ra. Edición, México, D.F. ◊
- Teuscher, H. y Adler, R., 1985. El suelo y su fertilidad. Ed. CECSA, 9a. Impresión, México, D.F. P
- Sánchez, del C. y Escalante, R., 1983. Hidroponía. Patronato Universitario de la Universidad Autónoma de Chapingo, 2a. Edición, México, D.F. ◊
- Larsen R. 1988. Introducción a la Floricultura, Ed. A.G.T. 1a. Edición en Español. México, D.F. P
- Edmon, J., 1976. Principios de Horticultura, Ed. CECSA, - - 2a. Impresión, México, D.F. P
- Schneider, G., y Sarborough, C., 1982. Cultivo de Árboles ◊
Frutales, Ed. CECSA, 16a. Impresión, México, D.F.

- Amat, J., 1971. La poda de los frutales. Ed. Sintet, S.A.
Barcelona, España.
- Grumberg, I., 1976. El arte de criar e injertar frutales.
Ed. Universitaria, Argentina, Argentina.
- Tiscornia, R., 1976. El arte de podar frutales. Ed. Albatros,
Argentina, Argentina.
- Alvarez, G., 1988. Apuntes de Experimentación Agrícola de
Clases.
- Calderón, A.E., 1989. La poda de los árboles frutales.
Ed. LINUSA, 3a. Edición, México, D.F.
- De La I. de Bauer, Ma. de R., 1984. Fitopatología.
Ed. Futura, 1a. Edición, Colegio de Postgraduados,
México, D.F.
- Munro, O.; et al, 1987. Cítricos. Serie de folletos para
productores Unidad de Difusión Técnica, Campo Agrí-
cola Experimental Tecoman.
- González, M.A., 1988. Diccionario de Especialidades Agro-
químicas, Ed. P.L.M. 2a. Edición Corregida y Aumen-
tada. México, D.F.

- Salvat, J., 1978. Enciclopedia Salvat de Jardinería. Salvat Editores, Barcelona, España.
- Weaver, J.R., 1985. Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura, Ed. Trillas, 4a. Reimpresión México, D.F.
- Alvarez, R.S., 1983. El manzano: Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Orozco, U.C., 1983. Rehabilitación de un huerto de mango, - por descopado e injerto sobre brotes, en el valle de La Huerta, Jalisco. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jal.
- Salazar, M.E., 1977. Normas Técnicas de Producción de Durazno, Comisión Nacional de Fruticultura, Palo Alto, - D.F.
- Corebes, P.R., 1973. Proyecto Frutícola para la Chotalpal, Tabasco. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Durán, J.J., 1973. Programa de Desarrollo Frutícola en la zona de Nochistlán, Zacatecas. Tesis Profesional Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.

- Covarrubias, G.L., 1972. Programas de reorganización frutí-
cola en el Ejido La Meza y El Fresnito del Municipi-
pio de Ciudad Guzmán, Jal. Tesis Profesional Uni-
versidad de Guadalajara, Zapopan, Jal.
- Molina, G.T., 1987. Establecimiento de huertas de durazno -
en zonas templadas de Jalisco. Tesis Profesional
Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jal.
- Borrontes, M.J., 1981. Combate integral de araña roja - -
(Eutetranychus lewisel) en el durazno. Tesis Pro-
fesional Universidad de Guadalajara, Zapopan, Ja-
lisco.
- Rodríguez, S.J. 1974. El cultivo del durazno en el Estado -
de Aguascalientes. Tesis Profesional Universidad -
de Guadalajara . Zapopan, Jalisco.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA