



25
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"MANEJO Y OPERACION DE VIVEROS, ANALISIS
COMPARATIVO SOBRE ASPECTOS IMPORTANTES
EN EL VIVERO NEZAHUALCOYOTL DE LA COCODER"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A N :
ABRAHAM OLMOS GARCIA
MARTIN ROBERT RODRIGUEZ RODRIGUEZ

ABESOR: ING. GREGORIO ARELLANO OSTOA



CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1992



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	Página	
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	2
2.1.	CARACTERISTICAS GENERALES DE UN VIVERO	2
2.1.1.	CONDICIONES	2
2.1.2.	ASPECTOS TECNICOS	3
2.2.	DISTRIBUCION DE SECCIONES	4
2.2.1.	DISTRIBUCION Y PLANO	4
2.3.	SECCION DE SEMILLERO	5
2.3.1.	ASPECTOS TECNICOS	7
2.3.2.	SIEMBRAS	8
2.3.3.	LABORES DE CULTIVO	9
2.3.4.	EMPLEO DE RECIPIENTES	9
2.4.	SECCION DE ESTACADO	11
2.4.1.	ASPECTOS TECNICOS	12
2.4.2.	CONDICIONES Y TECNICAS DE ENRAICE	14
2.4.3.	EMPLEO DE RECIPIENTES	15
2.5.	SECCION DE TRASPLANTE	15
2.5.1.	ASPECTOS TECNICOS	16
2.5.2.	EPOCA	17
2.5.3.	TECNICAS DE TRASPLANTE	18
2.5.4.	OPERACION DE EMSOLSADO	19
2.6.	SECCION DE INJERTO	22
2.6.1.	FINALIDADES	23
2.6.2.	FACTORES CONDICIONANTES	24

2.6.2.1.	PRACTICOS	24
2.6.2.2.	FISIOLOGICOS	24
2.6.2.2.1.	AFINIDAD	25
2.6.2.2.2.	COMPATIBILIDAD	25
2.6.2.2.3.	INCOMPATIBILIDAD	26
2.6.3.	EPOCA DE INJERTACION	27
2.6.4.	MATERIALES	27
2.6.5.	TIPOS DE INJERTO	28
2.6.5.1	INJERTO DE YEMA (T INVERTIDA)	28
2.6.5.2.	INJERTO DE PUA (INGLES)	30
2.6.6.	CUIDADOS DE LA PLANTA INJERTADA	32
2.7.	SECCION DE HUERTA MADRE	37
2.7.1.	CUIDADOS DE LA HUERTA MADRE	38
2.8.	SUSTRATOS	38
2.8.1.	CARACTERISTICAS	39
2.8.2.	TIPOS DE SUSTRATOS	39
2.8.2.1.	TURBA	39
2.8.2.2.	ARENA	40
2.8.2.3.	TIERRA DE HOJA	40
2.8.2.4.	ASERRIN, CORTEZA DESMENUZADA Y VIRUTA DE MADERA	41
2.8.2.5.	BAGAZO DE CARA	42
2.8.2.6.	CASCARILLA DE ARROZ	42
2.8.2.7.	ARCILLA EXPANDIDA	42
2.8.2.8.	FIBRA DE ROCA	43
2.8.2.9.	VERMICULITA	43
2.8.2.10.	PERLITA	44
2.8.2.11.	PLASTICOS SINTETICOS	44

2.8.3.	MEZCLA DE SUSTRÁTOS	44
2.8.4.	DESINFESTACION DE SUSTRATO	50
2.8.4.1.	DESINFESTACION FISICA	51
2.8.4.1.1.	DESINFESTACION CON VAPOR	51
2.8.4.1.2.	DESINFESTACION CON ELECTRICIDAD	52
2.8.4.1.3.	DESINFESTACION CON AGUA CALIENTE	52
2.8.4.1.4.	DESINFESTACION POR INUNDACION	53
2.8.4.1.5.	DESINFESTACION POR CALOR ENDOGENO	53
2.8.4.1.6.	DESINFESTACION POR MICROONDAS	54
2.8.4.2.	DESINFESTACION QUIMICA	54
2.8.4.2.1.	DESINFESTACION CON FORMALDEHIDO	55
2.8.4.2.2.	DESINFESTACION CON VAPAM	55
2.8.4.2.3.	DESINFESTACION CON CLOROPICRINA	56
2.8.4.2.4.	DESINFESTACION CON BROMURO DE METILO	56
2.9.	NUTRICION	57
2.9.1.	NUTRICION DE PLANTAS EN RECIPIENTES	58
2.9.2.	ASPECTOS TECNICOS	59
2.9.3.	ELEMENTOS ESENCIALES	60
2.9.3.1.	EL NITROGENO	60
2.9.3.2.	EL FOSFORO	61
2.9.3.3.	EL POTASIO	62
2.9.3.4.	EL MAGNESIO	62
2.9.3.5.	EL CALCIO	63
2.9.3.6.	EL AZUFRE	63
2.9.4.	NUTRICION FOLIAR	64
2.10.	SISTEMAS DE RIEGO	65
2.10.1.	ASPECTOS TECNICOS	65

2.10.2..	METODOS DE RIEGO	68
2.10.2.1.	INUNDACION	68
2.10.2.2.	SURCOS Y ZANJAS	68
2.10.2.3.	REGADERAS	68
2.10.2.4.	ASPERSION	69
2.10.2.5.	RIEGO POR GOTEO	70
2.10.3.	RIEGO Y NUTRIMENTOS	70
2.11.	CONTROL FITOSANITARIO	71
2.11.1.	PLAGAS	72
2.11.1.1.	PULGONES	72
2.11.1.2.	ARARA ROJA	74
2.11.2.	ENFERMEDADES	75
2.11.2.1.	TIRO DE MUNICION	75
2.11.2.2.	CHUPADERA O DAMPING - OFF	76
2.11.2.3.	CENICILLA	77
2.12.	ADMINISTRACION Y ORGANIZACION DEL VIVERO	80
2.12.1.	ADMINISTRACION	80
2.12.2.	ORGANIZACION	81
2.12.3.	REGISTRO DE OPERACION	82
2.13.	ALMACEN	86
2.13.1.	CONTENIDO DEL ALMACEN	86
2.13.2.	ASPECTOS TECNICOS	88
2.14.	COMERCIALIZACION	89
III.-	METODOLOGIA	92
3.1.	CARACTERISTICAS GENERALES DEL VIVERO NEZAHUALCOYOTL	93
3.1.1.	UBICACION	93

3.1.2.	SUPERFICIE	93
3.1.3.	PRODUCCION	93
3.1.4.	CARACTERISTICAS CLIMATICAS	94
IV.	ANALISIS	95
V.	CONCLUSIONES	120
VI.	BIBLIOGRAFIA	122

INDICE FIGURAS

		Página	
FIGURA	1	PRINCIPALES SECCIONES DE UN VIVERO	6
FIGURA	2	CONDICIONES DE ESTACAS PARA ENRAICE	20
FIGURA	3	SECUENCIA DE LLENADO DE BOLSAS Y TRASPLANTE EN BOLSAS	21
FIGURA	4	SECUENCIA DEL INJERTO DE ESCUDETE DESDE LA INCISION EN "T" INVERTIDA EN EL PATRON, HASTA LA OBTENCION DE YEMA EN LA VARETA.	34
FIGURA	5	LA OPERACION EN PONER EN CONTACTO LA YEMA CON EL PATRON Y EL AMARRE CORRECTO DEBEN SER RAPIDOS Y EFICACES.	35
FIGURA	6	SECUENCIA DEL INJERTO INGLES COMPLICADO, DE GRAN USO DE MADERA SUAVE	36

INDICE CUADROS

		Página	
CUADRO	1	DIAGRAMA DE FLUJO	10
CUADRO	2	CARACTERISTICAS FISICAS DE DIFERENTES SUSTRATOS	47
CUADRO	3	CARACTERISTICAS QUIMICAS DE DIFERENTES SUSTRATOS	48
CUADRO	4	CLASIFICACION DE MATERIALES QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA ENRAIZAMIENTO Y PROPAGACION DE ESTACAS, ESQUEJES DE - PLANTAS ASI COMO DE SEMILLAS	49
CUADRO	5	ETAPAS DE LA ADMINISTRACION	85

I. INTRODUCCION

La fase de vivero para una explotación frutícola, involucra tanto aspectos sociales y económicos como técnicos mediante los cuales se logra eficientizar el mismo y, generalmente son puntos que se deben contemplar antes del establecimiento de un vivero. Dentro de los dos primeros se pueden mencionar la obtención del máximo provecho del costoso material de propagación, aprovechamiento de mano de obra femenina, una buena organización e instalaciones especiales. Dentro de los técnicos se pueden mencionar todos aquellos aspectos técnico - aplicables a lo largo de la permanencia de las plantas en el vivero (Trocmo y Grass, 1979). En el vivero se ayuda al buen desarrollo de las plantas frutales, así mismo, se introducen y multiplican tanto especies como variedades frutícolas, forestales y ornamentales (Musalem y Fierroc, 1979). El propósito fundamental del presente trabajo, es el de brindar una mayor información a todas aquellas personas interesadas e involucradas en el conocimiento de la propagación y manejo general de un vivero. Para esto se trato de recopilar todo lo más posible aquella información disponible en relación al tema. Por lo que el trabajo tiene como objetivo el "Llevar ha cabo la recopilación de información técnica sobre el manejo general de un vivero frutícola de especies caducifolias, realizando una comparación análtica con la información recopilada en forma practica en el vivero Nezahualcoyotl de la CODCODER"

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UN VIVERO

La producción de plantas, deriva de los diversos viveros cuya finalidad es la de apoyar a las plantaciones, los huertos frutícolas, áreas verdes, jardines, etc. A opinión de diversos autores e instituciones se han formulado diversas definiciones de vivero, de ésta manera tenemos :

El vivero es una instalación destinada a obtener bajo cuidados especiales plantas que serán llevadas después a un lugar definitivo (Davey, 1984).

Se denomina vivero al espacio o extensión de terreno en el que se multiplican, forman y crían plantas arbóreas. (B)

El vivero es un lugar de permanencia de las plantas en su proceso de multiplicación de cuyas características, manejo y atención dependerá en gran parte la calidad de los individuos producidos (Calderón, 1987).

Retomando algunos elementos manejados en las definiciones citadas anteriormente, podemos considerar a un vivero como el espacio o extensión de terreno que ocupan las instalaciones destinadas a la multiplicación y formación de plantas bajo cuidados especiales, para posteriormente ser llevadas a un lugar definitivo.

2.1.1. CONDICIONES

Mucho depende un vivero de la elección del sitio, el cual a su vez depende de muchos factores que influyen en el costo y la calidad de su producción (Galloway y Borgo, 1983). Antes

de la instalación conviene tener en cuenta varios elementos que condicionen el éxito del vivero, como son: clima, características del terreno, disponibilidad de agua para riego, canales de comercialización, disponibilidad de mano de obra, etc. (Pidi, 1981). Es importante seleccionar un lugar plano para el vivero y con una área lo suficientemente grande para una buena distribución de las secciones pero sin problemas de drenaje y con una pendiente ligera, así como una profundidad del suelo de aproximadamente 60 cm. (Galloway y Borgo, 1983). La condición del suelo en cuanto a profundidad, contenido de materia orgánica y textura con excepción de la arena, solo es importante cuando se usa este como medio de crecimiento, no siendo así cuando se emplean contenedores: recipientes, bolsas, charolas, etc.

2.1.2. ASPECTOS TECNICOS

El vivero generalmente es dividido en parcelas regulares y de forma normalmente rectangular de ser posible, así como de dimensiones no muy exageradas. En una área donde se produce congelamiento del terreno se recomienda orientar las camas de norte a sur, facilitando el deshielo con el sol (Aldhous, 1972).

La orientación este - oeste puede producir resultados aceptables, en las áreas donde el congelamiento del suelo no es un problema, aunque se incrementa la posibilidad de quemaduras por el sol en el verano y causar crecimientos diferentesdiferentes a través de la cama debido al sombreado

(Thompson,1982). Cabe destacar que en cuanto a riego la disponibilidad de agua durante todo el año es de mucha importancia, no sólo en cantidad, sino en calidad, por lo que el vivero debe contar con depósitos propios de almacén de agua (De Ravel,1968)

2.2. DISTRIBUCION DE SECCIONES

El Área destinada a vivero ha de ser dispuesta de tal modo que permita el flujo rápido del agua de lluvia y ha de estar dividida en parcelas regulares, de ser posible rectangulares mediante la conformación de caminos paralelos y perpendiculares entre sí, los cuales, a la vez delimitan las parcelas, sirviendo así mismo para el acceso de trabajadores, máquinas y equipo. Para facilitar la labor de todos los que trabajan en el vivero es necesario que cada parcela vaya numerada. Las parcelas más fértiles y mejor instaladas se destinan a somillero (Pidi, 1981).

2.2.1. DISTRIBUCION Y PLANO

Macías (1951), señala que el vivero debe estar dividido en un conveniente número de secciones o lotes que faciliten el control de las actividades. Los trabajos de división del vivero, debe hacerse inmediatamente después de la nivelación general, señalando sobre el plano las superficies que deben ocupar las principales secciones, en el orden siguiente: almáigos, sección de trasplantes en el terreno y en envases, sección de estacado, construcciones, caminos, canales, etc. dichas divisiones estarán de acuerdo con las necesidades de producción y con los objetivos del vivero.

Por su parte Lamonaarca (1982), considera que la división es imprescindible en el vivero y que debe estar en base a la variedad o especie producida, debido a que cada una necesita un trato y cuidado distinto. Ello facilita en gran medida la catalogación y control del número de plantas cultivadas de cada variedad o especie, una mejor defensa fitosanitaria y no correr riesgos de toxicidad en las aplicaciones de ciertos productos pesticidas.

Galloway y Borgo (1983), mencionan que el diseño y plano del vivero es una fase importante en su establecimiento, sobre todo si tendrá carácter permanente. Su eficiencia y funcionalidad dependerá en parte del mismo. Sugiere que en términos generales un vivero consta de tres partes principales: Sección de germinación, sección de crecimiento, trasplante y producción de plantas a raíz desnuda, así como otros elementos, caminos, senderos y construcciones entre las cuales figuran oficina, almacén, servicios sanitarios, caseta de vigilancia, etc. (fig. 1).

2.3. SECCION DE SEMILLEROS

La sección de semillero ó almácigo es el lugar donde se lleva a cabo la germinación de las semillas, para así obtener plántulas que posteriormente serán trasplantadas para su posterior injertación.

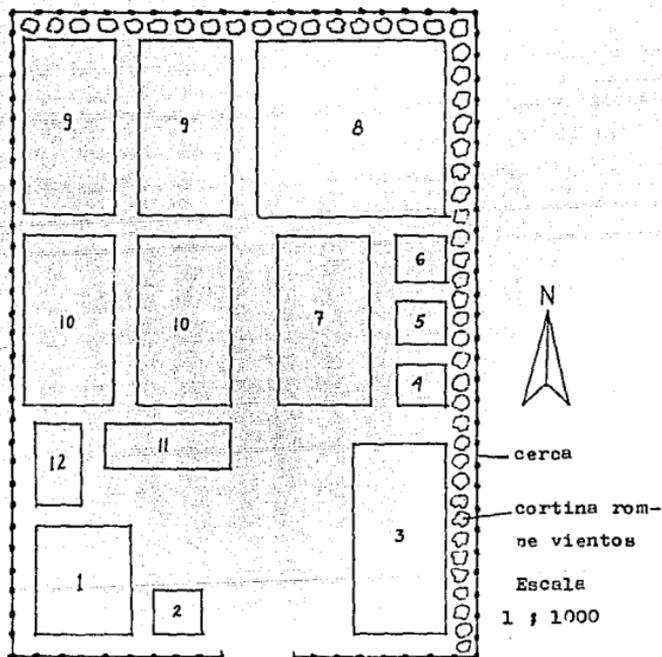


Fig. 1 Principales secciones de un vivero
Galloway y Borgo (1983).

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1.- Oficinas/Almacén | 7.- Bodega de productos inflamables |
| 2.- Caseta de vigilancia | 8.- Huerta madre |
| 3.- Invernadero | 9.- Estaqueros |
| 4.- Mezcla de sustratos | 10.- Camas de trasplante e injerto |
| 5.- Semilleros | 11.- Garaje |
| 6.- Deposito y toma de agua | 12.- Servicios sanitarios |

2.3.1. ASPECTOS TECNICOS

La reproducción por semilla es el camino natural por el cual se propagan todas las plantas. Con ella se obtienen patrones (llamados francos) que son plantas de mayor vigor. Sin embargo las plantas sufren modificaciones en el genotipo debido a la recombinación genética (Tamayo, 1981).

Según sean las características climatológicas de la localidad escogida para la instalación del vivero, así como las estaciones, la naturaleza de las semillas de las plantas que se pretende reproducir y de la época de la siembra, el semillero puede prepararse en cama caliente, semicaliente o en plena tierra. En consecuencia puede estar constituido por un cajón cubierto con material de plástico o cristal, o bien por una simple parcela. En este último caso el semillero está formado por una serie de camellones de una anchura no superior a 1,20 m con un máximo de 8 m de largo, sin embargo estas dimensiones estarán de acuerdo a la disponibilidad de terreno y a la capacidad del vivero para almacenar plantas, separados por pequeños pasillos de 30 a 40 cm. de ancho para permitir el paso del personal. El terreno ha de ser cuidadosamente escurado, arreglado, demenzado, nivelado y abonado (Pidi, 1981).

Símaco (1970), señala que en el semillero únicamente se reproducen aquellas especies que no pueden ser multiplicadas por estacas o clones, ni tampoco injertarse en el mismo año de la siembra y que por su lento desarrollo deben ser trasplantadas después al área de injerto para ser injertadas

al siguiente año. Por lo regular, en el semillero se reproducen las semillas de frutos de papita, cítricos, cerezo, ciruelo, durazno, almendro, etc.

2.3.2. SIEMBRAS

La siembra en el semillero, se realiza al volco, procurando que al cubrir la semilla, ésta quede con una profundidad de 3 a 4 veces su diámetro, pudiendo aumentar un poco si el suelo es suelto o poroso y disminuir por el contrario si el suelo es arcilloso y compacto. En el semillero las plantas no deben permanecer por mucho tiempo ya que como se encuentran muy juntas unas con otras y en breve comienza la competencia entre ellas, se puede retrasar su desarrollo (Calderón, 1987).

Pidi (1981) menciona que en los viveros de importancia comercial en siembra la líneas paralelas como en la plantación, para ahorrar mano de obra, aunque para ello sea necesaria una mayor superficie. Durante el período germinativo de las semillas hay que prestar especial atención en romper la costra de la superficie con una frágil herramienta, para favorecer así la salida de las nuevas plantitas, costra que se acentúa si las tierras son arcillosas y compactas.

May (1985), señala que en el período de germinación, la frecuencia de riego, la temperatura y la ventilación deben ser tomadas en cuenta, pues influyen en la humedad relativa del medio de germinación, Así mismo, menciona que un alto

contenido de humedad puede propiciar el desarrollo de enfermedades fungosas.

2.3.3. LABORES DE CULTIVO.

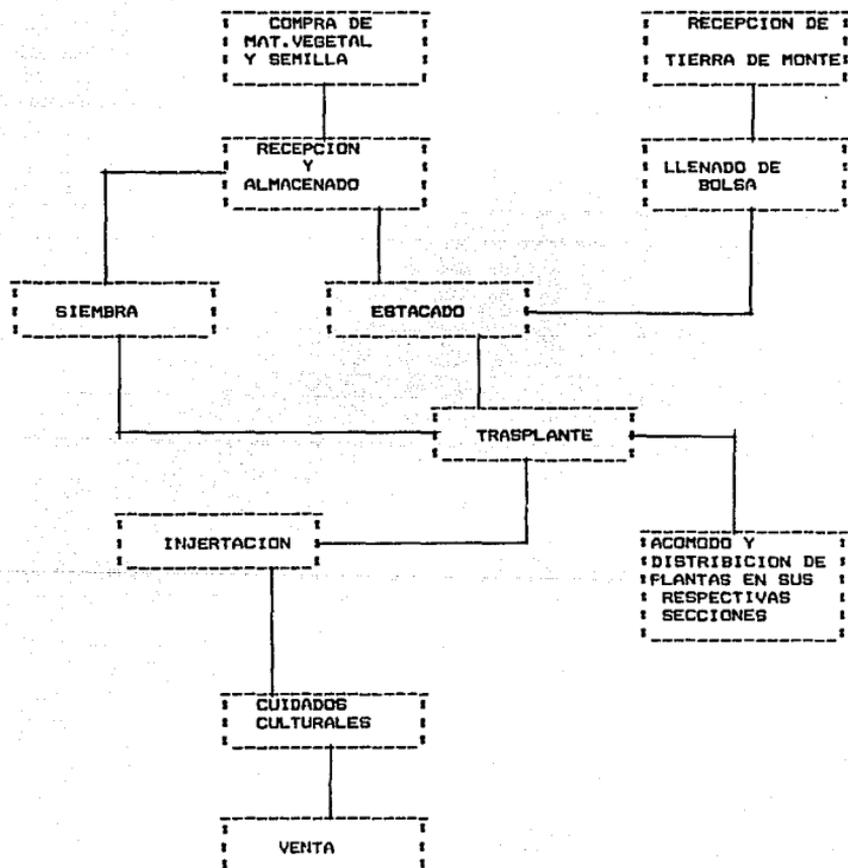
La Consumer Guide (1985), aclara que el suelo debe ser de buena calidad, de textura media y un buen porcentaje de arena de tal forma que el trasplante de las plántulas se realice sin romper las raíces y sea con la mayor facilidad posible, así también es vital que el semillero no se seque. Los riegos pueden realizarse con regaderas de mano con sumo cuidado, es preferible que estos sean ligeros y frecuentes sobre todo en la época de calor.

Después de la germinación se realizan operaciones de deshierbe, abonados, tratamientos antiparasitarios, irrigaciones, etc. al final del año las plantas ya están listas para ser trasplantadas al área de injerto (cuadro 1). Si las plantitas son todavía demasiado pequeñas, se retrasa un año el trasplante, en este caso las plantitas se cortan a pocos centímetros del terreno de manera que desarrollen un nuevo brote (Pidi, 1981).

2.3.4. EMPLEO DE RECIPIENTES

Actualmente es muy generalizado en los viveros, el empleo de bolsas de polietileno oscuras para poner a germinar las semillas, con ello se evita el trasplante y se obtiene un manejo más eficiente de la planta, sin embargo es importante señalar el empleo de recipientes, aunque su utilización es más común en plantas obtenidas por micropropagación y frecuentemente son más pequeños que los utilizados

DIAGRAMA DE FLUJO DEL VIVERO NEZAHUALCOYOTL



CUADRO 1

normalmente en los viveros convencionales (Arellano et al, 1983).

Harthaway (1977) menciona que en trabajos realizados con plantas que han crecido en recipientes y cuya propagación fue realizada por métodos convencionales, ha sido observado que los recipientes son buenos sitios para promover el desarrollo de un sistema radical fibroso con un potencial máximo de regeneración.

Gibson y Whitcomb (1977), señalan que la forma del recipiente y la presencia o ausencia del fondo con otras características influyen en el buen desarrollo del sistema radical de las plantas, por ejemplo, los recipientes cuadrados provocan que las raíces crezcan por los lados siguiendo el ángulo de 90°C de las esquinas hasta llegar al fondo, en contraste con los recipientes redondeados que tienden a formar raíces enrolladas provocando algunas veces ahorcamiento e incluso la muerte de las plantas.

Por su parte Hartman y Kester (1985), señalan que las plantas que crecen en recipientes sin fondo necesitan de una poda en su sistema radical, lo que provoca el desarrollo de raíces secundarias. Los recipientes en forma de charola de plástico y otros materiales son útiles en la propagación de plantas ya que facilitan el manejo de las mismas.

2.4. SECCION DE ESTACADO

La sección de estacado o enraizado es la parte del vivero donde las plantas se multiplican por estacas. La preparación del área requiere las mismas disposiciones y los mismos

cuidados necesarios para el semillero, en el se ponen las estacas a enraizar de manera que se obtenga al año siguiente material disponible a la venta (Pidi, 1981).

Vozmediano (1982), menciona que la estaca es toda parte vegetal que es separada de la planta madre, de uno a dos años de edad, bien desarrollada y provista de yemas. La cual situada en condiciones ambientales favorables, puede producir raíces y brotes que conduzcan a la formación de una nueva planta independiente, pero con características idénticas a la planta madre (Arellano, 1989).

2.4.1. ASPECTOS TÉCNICOS.

Desafortunadamente, no todas las especies frutales pueden multiplicarse comercialmente por estacas, de lo contrario éste sería el método ideal a emplear por los viveristas. Solamente determinadas especies y dentro de estas algunas variedades, son multiplicadas por estacas. Con lo que respecta a algunas especies frutales, la multiplicación por estaca queda limitada al olivo, membrillo, higuera, avellano, frambuesa, grosella, granada, ciruelo, vid, etc. resultando difícil pero no imposible la multiplicación por éste sistema el peral, manzana, durazno, chabacano, almendro, corezo, nogal, nispero, etc. (Lamonarca, 1982).

Existen varios tipos de estacas, las que comúnmente suelen hacerse en los viveros son partes de ramas de madera de un año, de 20 a 25 cm. de longitud. Los cortes de la parte superior o inferior de las estacas deben terminar en una yema (Alvarez, 1973).

Macías (1951), señala que la longitud que se dé a las estacas es variable, pero generalmente un buen tamaño es de 20 cm. Los cortes deben hacerse en bisel, valiéndose de una navaja bien afilada, para que sean limpios, que no produzcan mallugamientos y la cicatrización sea más fácil. Muchos operarios emplean tijeras de podar, pero esto no es recomendable. Al ejecutar los cortes superior e inferior, se procura hacerlos cuidando que queden en la estaca preferentemente 3 o 4 yemas y de ellas, una inmediata a cada una de los cortes (figura 2).

Las estacas de árboles frutales de hoja caduca se cortan normalmente durante la época de letargo , desde los meses de noviembre - diciembre hasta principios de marzo. También se hacen estacas o esquejes en pleno periodo de crecimiento activo, pero éste es un medio normal de multiplicación de otras plantas o arbustos ornamentales. Las estacas que se cortan en el otoño se almacenan en un sitio húmedo y frío durante el invierno y varios días antes de la plantación se lloran a un local caliente, donde se ponen verticales, enterradas en arena, pero con el extremo inferior hacia arriba. De esta forma en la parte que corresponde a la raíz se formara el callo, mientras que en la extremidad superior las yemas, por estar más frías no iniciarán el crecimiento. Si esta operación se hace en el otoño, entonces las estacas con callo se guardan en cámaras frías durante el invierno, evitando que el material se deseque o que el calor y la humedad las haga brotar prematuramente (Alvarez,1973).

2.4.2.- CONDICIONES Y TECNICAS DE ENRAICE

Lamonarca (1982);Hartmann y Kester (1985), mencionan que las condiciones necesarias para el buen enraice de las estacas son:

- 1.- Presencia de yemas capaces de desarrollarse y emitir raíces.
- 2.- Presencia de sustancias de reserva para fomentar el desarrollo de las raíces
- 3.- Humedad suficiente en el suelo para favorecer el enraice
- 4.- Que se mantengan después de plantadas, bajo una temperatura mínima de 20°C.
- 5.- Que reciban los beneficios de la radiación solar y de la luz, para fomentar el desarrollo de las raíces.
- 6.- Ser plantadas en tierra fértil y permeable, con buena aireación para un buen desarrollo de raíces.
- 7.- Por la polaridad de las estacas, éstas deben ser plantadas con el extremo de la base inferior hacia abajo y aflorando en la superficie del suelo unos pocos centímetros con dos o más yemas.

Los viveristas siempre se han preocupado de obtener el mejor enraizamiento posible valiéndose de procedimientos diversos, como practicar cortes anulares en las ramas antes de la obtención de estacas para provocar la acumulación de reservas; reduciendo el suministro a la planta madre de nitrógeno, lo que motiva una disminución del crecimiento y favorece en consecuencia la acumulación de los hidratos de carbono. Desinfectar y oxigenar el sustrato antes de la

plantación, eligiendo los brotes terminales de fuerte crecimiento. Estos procedimientos están quedando en desuso debido al positivo resultado de las fitohormonas sintéticas. (Lamonarca, 1982).

Villegas (1980), señala que es preciso que las estacas sean de árboles rústicos, sanos, vigorosos, resistentes a plagas y enfermedades, que estén en pleno desarrollo y producción. En esta selección deben desecharse las estacas procedentes de árboles demasiado jóvenes o caducos, que darían un árbol de poco vigor y vida.

2.4.3. EMPLEO DE RECIPIENTES.

Al igual que la propagación de semillas en recipientes y bolsas de polietileno, es actualmente común propagar estacas bajo estos métodos y usando éstos materiales, lo que permite un mejor manejo de las plantas y ahorro en la mano de obra. Gibson y Whitcomb (1977). Hathaway (1977), menciona que las estacas de uva desarrolladas en recipientes después de 8 semanas presentaron un sistema radical más fibroso y una mayor altura comparándolas con las estacas que crecieron en el campo directo.

2.5. SECCION DE TRASPLANTE

El trasplante consiste en extraer las pequeñas plantas germinadas en almácigos y replantarlas en el área de crecimiento, ya sea en bolsas de polietileno o a raíz de suelo, para que continúen su desarrollo (Del Bó. 1983).

Esta operación tiene por objeto favorecer la formación en la raíz de una cabellera abundante y bien desarrollada, agrupada cerca de su cuello, obteniendo así la planta mayor vigor y resistencia, encontrándose lista para ser injertada al siguiente año (Macías, 1951).

2.5.1. ASPECTOS TECNICOS

Alvarez (1973), menciona que cuando las siembras son muy densas, es necesario proceder al trasplante para que los arbolitos puedan disponer de espacio suficiente para su desarrollo.

Sin embargo esta técnica se puede suprimir cuando se planta directamente en campo o en bolsas de polietileno sin pasar por el semillero, solo que se debe tener la garantía de la semilla empleada. El trasplante, en el caso de plantas a raíz desnuda, viene sustituido por el pase de una cuchilla curva que corta la raíz pivotante en el momento y a la profundidad deseada (Vozmediano, 1982).

A los 28 o 30 días de haber germinado la semilla, se deberá realizar el trasplante, cuando la plántula tenga sólo radícula y tratando de tomarla por las hojitas, ya que si se tocara la raíz con los dedos, se tendrán muchos problemas en cuanto a su prendimiento (51).

Galloway y Borgo (1983), señalan que el momento oportuno para la extracción de las plántulas del almácigo varía según la especie, en aquellos casos en que por diversas razones existan problemas con enfermedades, ayuda al prendimiento al trasplantar plántulas ligeramente más grandes; su raíz

principal habrá de tener de 2 a 3 raíces secundarias de 0.5 a 1 cm. de largo. Ello normalmente ocurre entre los 20 y 30 días después de la germinación.

2.5.2. E P O C A

La época de trasplante es de sumo interés y debe ser realizada perfectamente en otoño porque las raíces tienen la posibilidad de disponerse adecuadamente durante el período de reposo y en primavera se encuentran en mejores condiciones para empezar a vegetar. También es posible trasplantar más tarde, hasta que se inicie la nueva vegetación. Solamente en zonas de invierno benigno se puede efectuar el trasplante a fines del invierno (Pidi, 1981).

Macías (1951), señala que la época más apropiada para los trasplantes en arbustos y plantas de ornato, es al inicio de la primavera para que las plantas aprovechen todo el período vegetativo y alcancen a desarrollarse antes de que llegue el invierno, esto si es que se cuenta con facilidades de regar con frecuencia, antes de que llegue la temporada de lluvias, así mismo señala que por regla general debe tenerse en cuenta, que las raíces no queden al descubierto y que el suelo se encuentre mojado para facilitar la extracción, por lo que debe darse un riego abundante el día anterior y otro antes de iniciar las labores y además, preferir los días nublados, húmedos o lluviosos que son menos favorables a una excesiva desecación.

Símaco (1970), apunta que después de haber sido extraídas las plantas y realizado una previa y adecuada selección son llevadas sin demora a las secciones de trasplante, donde se encuentran bolsas con sustrato regadas la noche anterior y ligeramente una hora antes de trasplante.

De esta forma, las bolsas estarán en condiciones óptimas para recibir a las delicadas plántulas.

2.5.3. TECNICAS DE TRASPLANTE

Galloway y Borgo (1983), describen una de las técnicas más generales y precisas, para llevar a cabo el trasplante:

Primero se hace un hoyo vertical en el recipiente o bolsa lo suficientemente grande para que las raíces de las plántulas quepan sin que se deformen. Generalmente se usa una estaca de madera. Se debe procurar siempre hacer el hoyo en el centro de la bolsa a fin de que todas las raíces secundarias queden en el cepellón con la misma distancia a la pared del recipiente. Las plántulas deben tomarse siempre por sus cotiledones u hojas, con todo cuidado se introduce la raíz en el hoyo, nunca debe permitirse que las raíces queden dobladas hacia arriba y originen defectos. Luego se rellena el hoyo con sustrato, presionando ligeramente alrededor de la plántula para eliminar los espacios vacíos (aire) que provocarían el secamiento de las raíces.

Es importante regar inmediatamente después del trasplante comenzando así un régimen de riego de dos veces por día, se recomienda hacer los primeros riegos con mochila o con regadera de perforaciones pequeñas, hay que evitar siempre el

regar tanto en exceso con en déficit. A medida que se avanza en el trasplante, lo ideal es sombrear la cama de trasplante para proteger las plántulas de la insolación.

Así mismo en este proceso del vivero, mucho más que en otros, la capacidad y supervisión continúa son indispensables, no se requiere mucho tiempo para observar si se está trasplantando bien o mal. Se sabe que el crecimiento futuro del árbol depende en gran parte de un trasplante bien hecho, hay que tomar todas las medidas necesarias para lograrlo (Simao,1970).

2.5.4. OPERACION DE EMBOLSADO.

Es indispensable comentar al respecto, de la operación de embolsado, debido a que en algunos viveros y a varias razones (metas diarias de trabajo, falta de supervisión, etc) se viene haciendo un embolsado deficiente; con un 25 a 30% menos de su contenido adecuadamente compactado, las bolsas con tierra insuficiente no mantienen su forma redonda, además los trabajadores a fin de acomodar un número elevado de bolsas por hilera las aplastan unas contra otras, con lo cual toma forma casi rectangular. Lógicamente, es difícil trasplantar en el centro de una bolsa que tiene dicha configuración (fig 3). Por otra parte las raíces no disponen de la misma distancia o tierra para crecer, por la variación en diámetro, llegando las raíces más rápidamente a la periferia del cepellón y deformándose, un buen embolsado se obtiene mediante una supervisión continúa, es importante establecer normas de calidad y exigir que las bolsas sean llenadas completamente,

pero sin compactar demasiado la tierra, unos tres golpecitos con dos dedos y varias sacudidas rápidas sobre el suelo son suficientes para un buen embolsado. (55) (fig.3).

Las bolsas de plástico negro son más resistentes, pero hay que tener cuidado con las perforaciones para el drenaje ya que son de suma importancia, es mejor que lleven dos hileras de perforaciones, en lugar de una sola. Además convendría que tuvieran suficiente fuelle en la parte inferior para permitir que el cepellón tome la forma cilíndrica de su base.

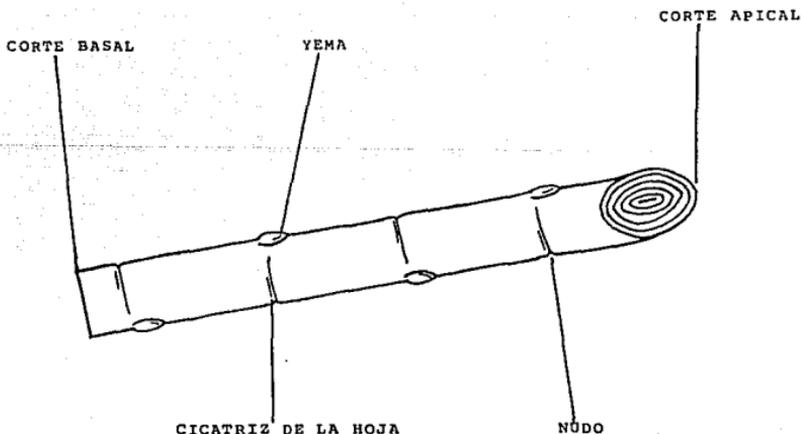
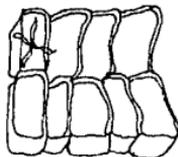


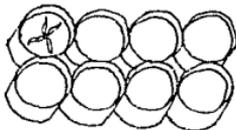
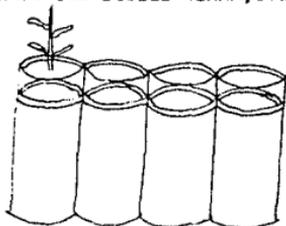
FIG. 2 CONDICIONES DE LA ESTACA PARA ENRAIZAR



VISTA DESDE ARRIBA



Bolsas mal llenadas, presentando forma rectangular, lo que hace difícil trasplantar al centro de la bolsa lo cual presenta un mal drenaje por falta de espacios entre las bolsas (SARH, 1983).



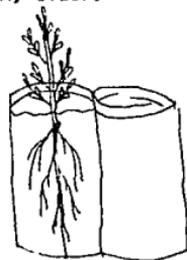
Bolsas bien llenadas, redondas, fácil trasplantar en el centro de la bolsa, drenan mejor (SARH, 1983).



Fig.3 Trasplante bien realizado



Mala formación de raíces



Raíces normal

2.6. SECCION DE INJERTO.

La práctica de injertar se conoce desde la más remota antigüedad. Con el injerto han podido transmitirse de generación en generación variedades frutales de la más alta calidad. El injerto permite también reproducir rápidamente, a partir de una sola yema una nueva variedad.

Se llama injerto a la operación de unir íntimamente o insertar una parte de una planta en otra, de manera que queden soldadas y se desarrollen juntas. La parte de la planta a que corresponden las raíces se llama porta-injerto y el trozo de tallo de la variedad que dará lugar a las ramas, injerto (Alvarez, 1973).

Otra definición menciona que el injerto es un método de multiplicación que consiste en unir plantas diferentes de modo que puedan posteriormente continuar su crecimiento como un vegetal único. La planta que dará lugar a la parte superior se llama cultivar, variedad o injerto, y la parte más baja, que constituye el aparato radicular, toma el nombre de pie, patrón, porta-injerto o sujeto (Vozmediano, 1982).

Calderón (1987), señala que el injerto consiste en la unión íntima que se efectúa entre dos partes vegetales de tal manera que ambas se soldan, permanecen unidas y continúan su vida de esa manera, dependiendo una de la otra, y formando una especie de simbiosis. Una de las partes generalmente forma el sistema radical y constituye el llamado patrón o porta-injerto, dando lugar la otra parte aérea y llamándosele

injerto o variedad, pudiendo derivarse de una simple yema, varota o púa.

2.6.1. FINALIDADES.

Entre los objetivos y finalidades perseguidos con el injerto, Vozmediano (1982) señala los siguientes:

1) Multiplicación clonal: los clones de la mayoría de las especies frutales no pueden reproducirse comercialmente por métodos agámicos puesto que no son capaces de enraizar en porcentajes importantes.

2) Beneficiarse de los porta-injertos: los patrones inducen determinadas características que no posee la planta desarrollada sobre sus propias raíces

3) Utiliza los beneficios de ciertos injertos intermedios. Un intermedio, puede en determinadas circunstancias evitar deficiencias o anomalías en la combinación directa, permitiendo obtener la planta deseada.

4) Cambiar la variedad de una plantación. Desaparecidas las circunstancias que en un determinado momento motivaron el interés de una variedad, o bien aparición de otras de calidad superior agronómica o comercial.

5) Estudiar rápidamente los híbridos: el estudio de nuevas selecciones sobre sus propias raíces exige un tiempo y espacio que se evita mediante el injerto.

6) Eliminar partes dañadas del árbol: por frío invernal, golpes de maquinaria o enfermedades, los troncos o partes importantes del árbol.

7) Estudiar las afecciones virosas al transmitirse las enfermedades de virus por el injerto.

8) Obtención de mayor precocidad y determinación de periodo juvenil corto.

2.6.2. FACTORES CONDICIONANTES.

2.6.2.1. PRACTICOS

De orden físico, derivada de la habilidad del injertador y del método de injertación que se use, y consiste en el hecho de poner en contacto el cambium de una parte vegetal con el cambium de la otra parte, en la mayor proporción posible, y hacer que ese contacto continúe eficientemente durante mucho tiempo. Sabiéndose que solamente el cambium es capaz de realizar la soldadura entre las partes vegetales, es de desear que este meristemo sea expuesto en ambos en forma considerable, y de la manera más práctica uniéndose las partes correspondientes íntimamente mediante el mayor contacto posible.

Depende en gran medida del método que en cada caso se use y de la rapidez de ejecución y habilidad del operador, el éxito que puede lograrse depende de la limpieza, empleo de una técnica adecuada, destreza, y uso del procedimiento de injerto más conveniente para cada caso en particular ya que las diferentes especies presentan distintos grados de aceptación a los variados métodos de injertación.

2.6.2.2. FISIOLOGICOS.

2.6.2.2.1. AFINIDAD

Es de carácter fisiológico ya que es determinado por factores genéticos y consiste en la unión del injerto con el portainjerto relacionados con la capacidad de prendimiento. Es entonces la facultad que entre dos individuos existe para que sus tejidos puedan unirse y constituir uno solo. No se sabe con certeza que factores determinan la existencia de la facultad ni cómo ésta es influenciada entre los individuos vegetales, aunque sí es del conocimiento común que tiene una cierta relación con el parentesco taxonómico de las plantas que se injertan (Alvarez, 1973).

De esta manera puede decirse que hay total afinidad entre partes vegetales que pertenecen a una misma variedad o clón. Igualmente la afinidad es completa entre distintas variedades pertenecientes a la misma especie.

Entre diferentes especies del mismo género no siempre existe afinidad, aunque la hay en gran cantidad de casos, dependiendo ello en muchas ocasiones del clón que se use para la injertación inter específica (Calderón 1987).

2.6.2.2.2. COMPATIBILIDAD

Debe hacerse una clara distinción entre lo que es afinidad y lo que representa compatibilidad. Si el primer término implica el hecho de que puede realizarse la soldadura entre las dos partes vegetales, el segundo comprende la facultad de permanencia de esa unión en forma satisfactoria para el conjunto a través del tiempo. Afinidad es la facultad de unión, compatibilidad la característica que determina que

la unión persista en forma conveniente. La compatibilidad depende al igual que la afinidad del parentesco botánico, pero de ella puede haber grados muy diferentes. La falta de afinidad causa la imposibilidad del injerto, pero no así la falta de compatibilidad, que llamada incompatibilidad, puede presentarse de diferentes maneras y en distintos índices. En muchas combinaciones de injerto ha sido observada afinidad, que ha determinado la soldadura inicial, pero no existiendo compatibilidad entre las partes, el injerto ha dejado de tener éxito, ya sea por ruptura y separación de ellas, ya sea por muerte del organismo resultante sin síntomas localizados y determinados en especial en el punto de injertación (Calderón, 1987).

2.6.2.2.3. INCOMPATIBILIDAD

La incompatibilidad constituye un grave problema en la fruticultura ya que se presenta de forma muy variada, en índices muy distintos, en diferentes épocas de la vida de los árboles, y siendo influenciada por la composición genética exacta de los individuos que se injertan y por los factores del medio ecológico particulares de la región. Parece ser que dentro de combinaciones generales normalmente compatibles, los factores del medio ambiente local y las composiciones genéticas individuales son los factores determinantes de esas situaciones de falta de compatibilidad que frecuentemente pueden ser observadas (Calderón, 1987).

2.6.3. EPOCA DE INJERTACION

La operación de injertar puede hacerse en el vivero y en el almacén o taller. Sobre el terreno de el vivero, se injerta al iniciar la primavera y a finales de verano, mientras que los injertos de taller son hechos en el invierno. A finales de verano, meses de julio, agosto y septiembre, se injerta a yema y en primavera se utiliza preferentemente el injerto de púa en todas sus variantes (Alvarez, 1973).

2.6.4. MATERIALES.

En el trabajo de propagación, los dos tipos de instrumentos que se usan son la navaja para injertos de púa y la navaja para injertos de yema. Estas navajas pueden tener hoja fija o plegadiza.

Otro material empleado son las ceras para injerto, las cuales tienen 2 propósitos: a).- sellar la unión de injerto y b).- Impedir la entrada de organismos. Una buena cera de injerto debe adherirse bien a todas las superficies de la planta y no debe ser deslavada por las lluvias. No debe ser tan quebradiza, que se parta y descascare en tiempo frío ni debe ser tan suave que se derrita y escurra en días cálidos, pero debe ser suficientemente plástica para permitir el hinchamiento de la púa y el aumento del diámetro del patrón sin rajarse (Simao, 1970).

Para operaciones en gran escala es conveniente usar hilo encerado, porque se adhiere a sí mismo y a las partes de la planta sin necesidad de hacer amarres. Por otro lado también

se fabrica un cinta adhesiva especial para viveristas que es similar a la cinta quirúrgica. De igual forma se emplean materiales tales como: tijeras de podar, serrucho, espátula, rafia, tiras de polietileno, etc. (Hartman y Kester 1985)

2.6.5. TIPOS DE INJERTO.

Existen varias clases de injertos que han sido clasificados de mil formas por los distintos especialistas en fruticultura, sin embargo por fines prácticos describiremos únicamente el injerto de yema y el de púa (Ingles) ya que son los más empleados por los viveristas.

2.6.5..1. INJERTO DE YEMA ("T" INVERTIDA)

Alvarez (1973), señala que el injerto de yema es el más perfecto, rápido y económico para los árboles de vivero, siempre que sea posible y la especie lo admita. La época más apropiada para injertar de yema los frutales de hueso comienza en el mes de julio en los climas más cálidos y termina en la primera quincena de septiembre en las regiones templadas. El tipo más empleado de yema por los viveristas es el escudete. Un escudete no es más que una simple yema fértil con un trozo de corteza, la cual puede separarse de la vareta con un poco de madera para que le de mayor resistencia y la preserve de la desecación. Por lo general los buenos injertadores separan las yemas indiferentemente con madera o sin ella. Sobre la misma vara del patrón pueden injertarse uno o varios escudetes, aunque lo normal en los viveros es injertar solamente uno. Para separar las yemas de la vareta

de madera de un año, debe separarse ésta en posición invertida entre los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, apoyándola sobre la palma. Con la navaja de injertar se da el corte paralelamente al eje, empezando un centímetro aproximadamente antes de la yema, y una vez realizada esta operación se impulsa hacia arriba, arrancando la tira de corteza. Cuando el injerto se realiza en el verano, como se habitúa, se cortan previamente las hojas dejando un trozo de peciolo o rabo (Alvarez, 1973).

En el porta-injerto se hace una incisión en forma de "T" o su variante en forma de "T" invertida, y con la espátula de la navaja o con la parte opuesta al filo, se separan un poco de los bordes a derecha e izquierda para que pueda recibir el injerto; si el patrón esta en pleno movimiento de savia, esta separación debe hacerse sin dificultad. Para ligar el injerto debe comenzarse por la parte inferior, procurando que no queden huecos por donde pueda entrar el aire o el agua de la lluvia, dejando únicamente al descubierto la yema. Con el dedo pulgar de la mano izquierda se sujeta fuertemente la ligadura contra el patrón y se va enrollando hasta que se haya sobrepasado al corte horizontal de la "T" del patrón, y sin necesidad de hacer nudos, introduciendo la extremidad de la tira de polietileno por dos veces en la última vuelta y tirando queda el injerto sólidamente atado. Dos o tres semanas después de injertar conviene cortar la ligadura para evitar estrangulamientos (fig 4 y 5).

Cuando el injerto ha brotado en la primavera, el patrón se descabeza unos centímetros más arriba, dejando el tocón para poder emplearlo como tutor si fuera necesario, atándole el brote, a fin de guiarlo y defenderlo contra los vientos fuertes.

Al terminar la estación de crecimiento, el tocón se suprime a raz por encima del injerto (Calderón,1987).

2.6.5.2. INJERTO DE PUA (INGLES)

Hartmann y Kester (1985), señala que el método de injerto inglés, es bueno en especial para injertar material suave y relativamente pequeño, de 0.5 Cm. de diámetro. Cicatriza con rapidez y forma una unión fuerte. Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. La púa debe tener 2 o 3 yemas, haciéndose el injerto en la zona internodal lisa y que quede bajo de la yema inferior.

Los cortes que se hagan en la punta del patrón deben ser exactamente iguales a los que se hagan en la base de la púa. Primero se hace un corte largo de 2.5 a 6.5. Cm. de largo e inclinado.

Los cortes más largos se hacen cuando se trabaja con material más grueso. De preferencia ese corte debe hacerse con un sólo tajo de la navaja, de modo que la superficie quede bien lisa para lograr esto la navaja debe estar muy bien afilada. Los cortes ondulados y disparejos no forman uniones satisfactorias. En cada una de esas superficies cortadas se hace un corte en sentido opuesto.

Este se inicia hacia abajo más o menos en el tercio superior de la punta de la superficie cortada y debe hacerse como de la mitad de la longitud del primer corte. Para obtener un injerto que se ajuste bien, este segundo corte no debe meramente partir el grano de la madera, sino que se debe seguir al primer corte con tendencia a quedar paralelo a éste. (fig. 6)

Posteriormente se inserta patrón e injerto, con las lenguetas entrelazadas. Es de extrema importancia que las capas de cambium coincidan cuando menos en un lado y de preferencia en ambos.

La punta inferior de la púa no debe sobresalir o colgar del patrón, ya que hay la probabilidad de que se forme ahí un nudo grande de callo. En algunas especies esos callos se toman equivocadamente por agallas provocadas por bacterias. Por esa misma razón se debe evitar púas más gruesas que el patrón.

Si el injerto es más delgado que el patrón, se le debe colocar en un lado del mismo, de modo que se tenga la certeza de que las capas de cambium coincidan en ese lado. Si el grosor de la púa es mucho menor que el del patrón, el primer corte en este se hace tomando sólo una rebanada en un lado. Una vez que se ha acomodado el patrón y la púa, se les debe mantener bien unidos.

Si las uniones están muy bien hechas, con un ajuste fuerte y apretado, es posible que no sea necesario envolverlas o atarlas, pero siempre es mejor darles algún

tipo de envoltura. Después de envolverla, la unión entera se puede cubrir con cera para injertos. Una práctica que se usa mucho es envolver los injertos con algún tipo de cinta de polietileno que existe en el mercado especial para viveristas.

2.6.6. CUIDADOS DE LA PLANTA INJERTADA.

Lamonarca (1982), señala que además de las labores que deben darse en el vivero hay que atender al cuidado de las plantas injertadas, a los que deben practicarse las operaciones siguientes:

1.- En los injertos de yema o escudete, a los quince días deben cortarse las ligaduras para evitar un posible estrangulamiento, y unos 5 o 8 días más tarde desmochar el patrón 1 o 2 Cm. por encima del empalme del injerto.

2.- Durante el desarrollo de las plantas debe eliminarse cualquier brotación adventicia emitida por el injerto.

3.- En pleno desarrollo del injerto y según la especie y método de cultivo, suele desmocharse el tallo a una altura determinada para provocar una más abundante brotación.

4.- La lucha contra las invasiones parasitarias y ataque de insectos debe ser constante e ininterrumpida.

5.- Deben efectuarse los riegos que hagan falta y sin exceso, aplicado a inicios de la época de socas, del mes de junio, los fertilizantes nitrogenados para evitar su desarrollo.

6.- Mantener el vivero limpio de hierbas adventicias, porque entorpecen la circulación del aire y fomentan las invasiones parasitaria.

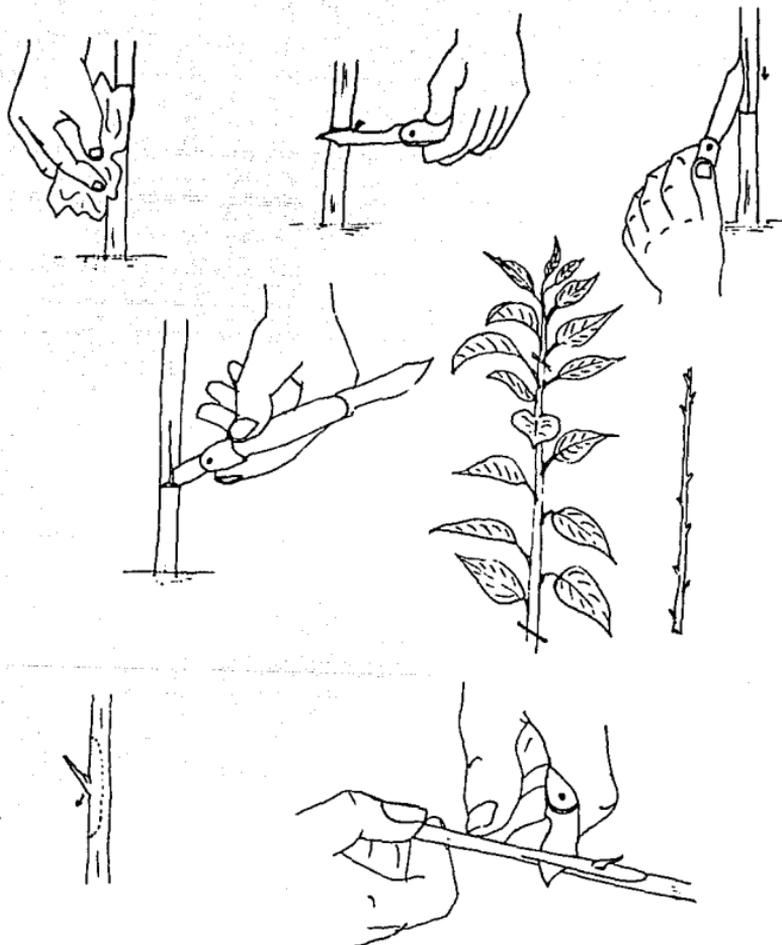


Fig.4 Secuencia del injerto de escudete, desde la incisión en " T" invertida en el patrón, hasta la obtención de yema en la vareta (Calderón, 1987).

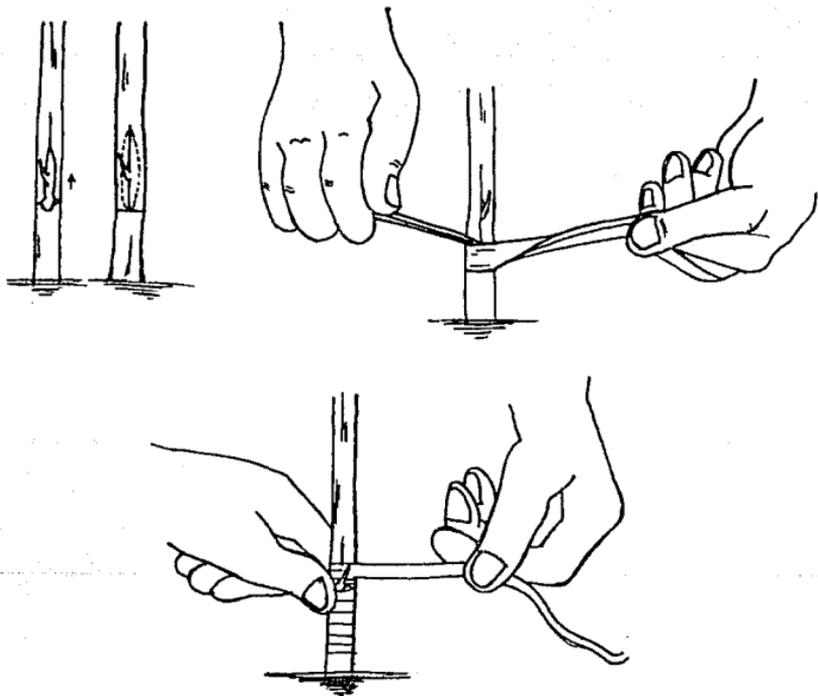


Fig.5 La operación de poner en contacto la yema con el patrón y el amarre correcto, deben ser rápidos y eficaces (Calderón, 1987).

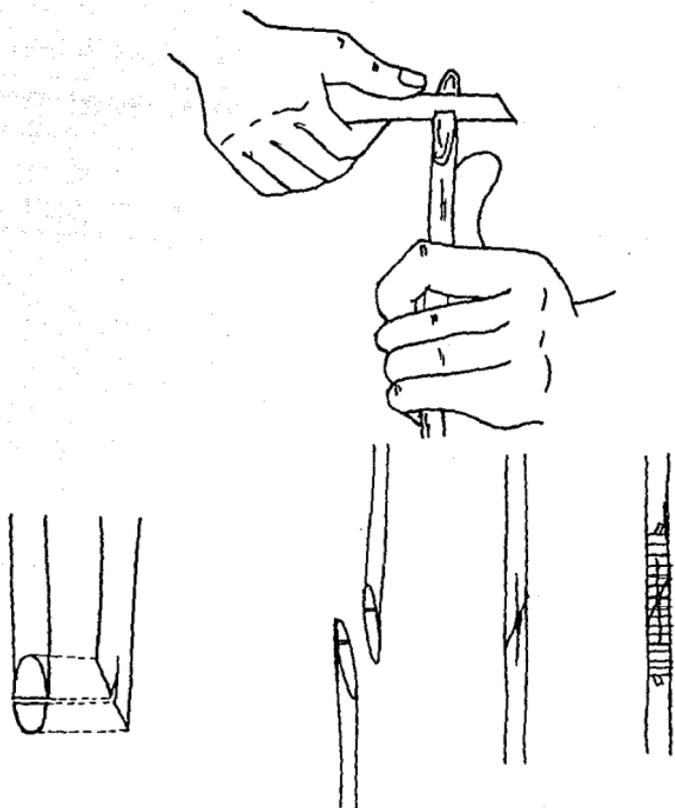


Fig.6 Secuencia del injerto inglés complicado, de gran uso en frutales de madera suave (Del Bo, 1983).

2.7. SECCION DE HUERTA MADRE.

Es práctico que en los viveros al lado de los diversos sectores que lo forman, o bien en parcela especial, se críen plantas madres utilizadas para la obtención de yemas para injerto, varetas y estacas para enraizar (Pidi, 1981).

Lamonarca (1982), cita que en los viveros se cultivan a manera de plantas madres todas las especies y variedades que de ordinario se multiplican por injerto, para la obtención de yemas y con ello garantizar la autenticidad de la variedad o especie. En los casos de propagación vegetativa efectuada por personas que se dedican al viverismo es de gran importancia la toma del material de propagación siempre de los mismos árboles, de tal manera que los individuos que se obtengan sean siempre uniformes (Calderón, 1987).

Alvarez (1973), menciona que sobre otra parcela del vivero se plantan los patrones o cepas madres, los cuales suministran la madera necesaria para injertar y los portainjertos clonales. Queda implícita la necesidad de que estos árboles donadores correspondan por sus características a una variedad determinada manifestando en todos sus aspectos su identidad plena con los caracteres típicos, deben ser igualmente árboles sanos, que no presenten características juveniles como tampoco síntomas de senectud y desnutrición, así como no presentar ataque alguno de plagas y enfermedades en edad productiva y que ofrezcan abundantes frutas de buena calidad (Calderon, 1987; Hartmann y Kester, 1985; Arellano, 1989)

De esta forma la existencia de las plantas o huertas madre permite al vivero garantizar la especie o la variedad de las plantas que expenden, la buena disposición de las plantas para fructificar y la inmunidad ante enfermedades (Pidi, 1981).

2.7.1. CUIDADOS DE LA HUERTA.

Calderón (1987), señala que la huerta madre debe de tener cuidados especiales debido a que éstos ejemplares se encuentran destinados a proporcionar material de propagación, ya que la explotación, más que para fruta es para la obtención de este tipo de material. El aspecto fitosanitario, es uno de los cuidados que siempre merece mayor atención y estos cuidados especiales, no pueden ser aplicados a todos los árboles de una huerta comercial, pero si a un reducido número de sujetos cultivados en forma aislada, por lo anterior, es muy aconsejable la existencia de huerta madre, la cual representa la mejor garantía para el comprador de material auténtico.

2.8. SUSTRATOS.

Según Hartman y Kestor (1985), definen un sustrato como el medio adecuado para el crecimiento y desarrollo de las raíces de la planta. Normalmente un sustrato se compone de partículas de diferente tamaño, dependiendo de éste, el contenido de aire y agua varían en forma notable (Verdnock, et al. 1986).

2.8.1. CARACTERISTICAS.

Padilla (1983), indica que un buen sustrato debe de reunir las siguientes características:

1).- Permitir el intercambio gaseoso o buena aereación, a fin de permitir la circulación del aire, indispensable para la germinación y respiración radicular.

2).- Mantener el material a propagar en su lugar durante el período de enraizamiento, con el objeto de ayudar a una buena formación de raíces y elevar así el porcentaje de enraizamiento.

3).- Capacidad de infiltración y retención de agua, que permita un buen suministro de agua y fácil infiltración para que el material vegetal no muera por exceso de humedad.

4).- Adecuada textura, de tal manera que permita el enraizamiento así como su desarrollo y profundización de las raíces dentro del sustrato, ya que la compactación impide el buen desarrollo radicular.

5).- No tener exceso de sales, ya que esto impedirá un buen desarrollo radicular.

2.8.2. TIPOS DE SUSTRATOS

Entre algunos de los muchos materiales empleados para sustratos, se pueden mencionar algunas de las características de los materiales más utilizables, dentro de los cuales encontramos los siguientes y que se observan en el cuadro 2:

2.8.2.1. TURBA.

La turba es un material orgánico que se ha formado por la descomposición parcial de plantas que se desarrollan en

lugares con alta humedad y baja temperatura, como puede ser las ciénegas y/o pantanos. Las diferentes clases de turba, se diferencian por la especie vegetal y condición climática que les originó (Bunt, 1976). Por lo general es de naturaleza ácida pero puede ser que también su reacción vaya de muy ácida a algo alcalina, libera nutrimentos y puede retener hasta 15 veces su peso en agua. Tiene buena porosidad y alto intercambio catiónico. Su desventaja es que cuando se seca es muy difícil rehumedecerla, además de ser un material de importación (FIRA, 1985). (Cuadro 3)

2.8.2.2. ARENA.

La arena está formada por pequeños granos de piedra refinados por la intemperización o trituración artificial de diversas rocas (Hartman y Kester, 1985); las arenas varían en su contenido mineral dependiendo de la roca que les originó, pueden ser gránulos redondos o angulares que varían en tamaños de 0.2. a 2 mm. de diámetro. (Cuadro 1) La permeabilidad y porosidad esta relacionada con el tamaño y forma de la arena, no libera nutrimentos y no tiene CIC (Mahlstede y Haber, 1957). Generalmente se utiliza arena en las mezclas para mejorar la estructura y densidad aparente, tinea drenaje y baja retención de agua (Bunt, 1976).

2.8.2.3. TIERRA DE HOJA

Las hojas de arce, encino, olmo y sicomoro, son apropiadas para obtener tierra de hoja, mezclando capas de hojas con capas delgadas de tierra a la que se agrega una pequeña cantidad de un fertilizante nitrogenado, debiéndose regar

bien para mantener la acción de descomposición, quedando lista para usarse de 12 a 18 meses después de preparada, se debe esterilizar antes de usarla. Técnicamente la tierra de hoja es otra forma de turba, puesto que está compuesta por restos de plantas en descomposición parcial. Tiene menor capacidad de retención de agua que la turba de pantano, pero es más rica en nutrientes. Mantiene una aceptable porosidad y drenaje con pH ácido y con poder de amortiguamiento (FIRA, 1985). (Cuadro 2 y 3)

2.8.2.4. ASERRIN, CORTEZA DESMENUZADA Y VIRUTA DE MADERA

Se les puede usar en mezclas de suelos sirviendo para el mismo objeto que el musgo turboso, excepto que su proceso de descomposición es más lento. Es recomendable añadir nitrógeno en cantidad suficiente para propiciar el proceso de descomposición más una cantidad adicional para la nutrición de las plantas (Hartman y Kester, 1985). El aserrín y la corteza son materiales formados por una gran variedad de componentes orgánicos e inorgánicos. Los taninos pueden constituir hasta el 15% de su peso fresco y al igual que los fenoles pueden reducir e inhibir el crecimiento de la planta.

El magnesio y el cloro llegan también a alcanzar niveles tóxicos. Estos problemas se eliminan por medio del composteo (Solbraa, 1986). Su contenido de nutrientes es variable, generalmente de pH ácido y bajo intercambio de cationes. Los sustratos basados en estos materiales son ligeros, proveen suficiente oxígeno y baja capacidad de retención de agua.

Debido a su alta disponibilidad y bajo costo se les recomienda ampliamente (Bunt, 1976).

2.8.2.5. BAGAZO DE CAÑA.

Es un material muy liviano con buen potencial para mezclas de sustratos, se obtiene después de refinar la caña de azúcar. Este material es abundante y tiene características muy positivas como: absorber fácilmente la humedad cuando su relación de volumen y peso es muy bajo. De los principales nutrientes del bagazo el más alto es fósforo (P), el nitrógeno (N₂), el potasio (K⁺) con 41% de calcio (Ca⁺⁺) con un 3% y el magnesio (Mg⁺⁺), manganeso, (Mn=2) fierro (Fe⁺⁺) y boro (Br), están presentes en cantidades suficientes para ser utilizados por la planta, el valor fertilizante del bagazo es mayor que el del fertilizante animal. Sus principales ventajas son: su bajo costo, depósito paulatino de nutrientes, esponjosidad y gran capacidad de almacenamiento de agua así como de intercambio catiónico. (Cuadro 2)

2.8.2.6. CASCARILLA DE ARROZ

Es un excelente sustituto para la vermiculita y agrolita ya que es liviana, tiene gran volumen, retiene eficazmente la humedad, con un pH alrededor de 5.5 y además es fácil de obtener. La cascarilla puede utilizarse en compuestos y como medio de germinación en las bandejas para semillas (Venator y Liegel, 1985).

2.8.2.7. ARCILLA EXPANDIDA

Producto granular con estructura de celdas que se obtiene al calentar una mezcla de arcilla a los 1100°C. Lo cual hace

que escape el agua de enlace y así se obtiene un producto poroso. No tiene poder de amortiguamiento, carece de capacidad de intercambio catiónico y su conductividad eléctrica es muy alta (Verdonck et. al., 1980). (Cuadro 2 y 3)

2.8.2.8. FIBRA DE ROCA

Material inerte y estéril que se obtiene cuando se calientan y derriten rocas basálticas en forma de fibras, que luego se entretrejan en formas adecuadas como medios de erizamiento, aunado a un tratamiento con resina fenólica para aumentar la absorción de agua (Kaukovirta, 1981).

2.8.2.9. VERMICULITA

Es una micá que se expande al ser calentado de 15 a 20 veces el volumen de sus poros contiene magnesio (Mg^{++}), aluminio (Al) y hierro (Fe^{++}); cuando ha sido expandido es muy liviano, de reacción neutra, con buena capacidad de amortiguación insoluble en agua, pero es capaz de absorber en grandes cantidades, tiene una capacidad relativamente alta para intercambio de cationes, por tanto, puede retener nutrientes en reserva y liberarlos más tarde (Hartaman y Kester, 1985).

Penningsfield et al. (1975), mencionan que tiene una elevada porosidad, además de mantener una adecuada relación de aire y agua. Esta disponible en diferentes granulometrías y se debe tener cuidado en su manejo para evitar se disgregue en laminillas o polvo. La vermiculita tiene la posibilidad de poder aportar potasio (K^{+}) y magnesio (Mg^{++}) aprovechables, puede ser ácida o alcalina (Bunt, 1976). (Cuadro 3)

2.8.2.10. PERLITA

Es un aluminio silicato de origen volcánico que se extrae de los derrames de lava y se calienta a una temperatura de 1000.°C, perdiendo humedad y expandiéndose para formar gránulos blancos pequeños y esponjosos que la hacen ligera y estéril. La perlita (también llamada agrolita) retiene agua de 3 a 4 veces su peso y el valor del pH tiende a la neutralidad. No es capaz de intercambiar cationes ni contribuir con nutrientes (Hartman y Kester, 1985). Para propagación se utilizan partículas de 3 a 6 mm. de diámetro por contener buena reserva de aire, casi imposible de saturar, físicamente es estable y de buen drenaje (Martyr, 1981). (Cuadro 2 y 3)

2.8.2.11. PLASTICOS SINTETICOS

Están compuestos por sustancias hidrofílicas de estructura celular, son estables y ligeras, resistentes, su fina estructura actúa como aislante evitando pérdida de agua. Existen dos tipos el uretano y la resina fenólica con alta capacidad de absorción de agua y excelente aireación. Otro tipo más son las acículas de polivinilo de naturaleza rígida y flexible (Penningsfield et al., 1975).

2.8.3. MEZCLAS DE SUSTRATOS.

Es difícil el determinar cuales materiales o mezclas son las más idóneas a ocuparse en la propagación de plantas. Así

Venator y Liegel (1985), mencionan que un sustrato óptimo

depende de varios factores, incluyendo los requerimientos de las especies a cultivarse, el volumen del recipiente y la mezcla de los materiales que se dispongan. (Cuadro 4)

Las plantas crecen mejor en la humedad que en un medio seco o mojado. Los recipientes de poca profundidad llenados de materiales de textura fina, tiene una buena retención de humedad pero la aereación es menos idónea, debido a una porosidad menor. Los recipientes profundos llenados de materiales con textura gruesa, tienen mejor aereación pero retienen menos humedad debido a una porosidad mayor.

Galván (1983), citado por Fernández (1986), asegura que para los viveros de la región central de México, la mezcla más utilizada en almácigos en relación v/v es:

- Tierra de monte
- Estiércol
- Tierra común o del lugar
- Arena de construcción
- Vermiculita

Musalem y Fierros (1979), mencionan que en viveros forestales se ha utilizado una mezcla de suelo en la parte superior de los almácigos, compuesta por tierra de monte y arena de ríos; en proporción de 1:1 ó 3:7 v/v, con bastante buen resultado.

Por su parte Calderón (1987), expresa los contenidos de una mezcla de sustrato conveniente, que puede realizarse con facilidad en cualquier parte de nuestro país, debido a que hay disponibilidad frecuente de todos sus componentes.

- 2 partes de suelo franco o migajón limoso
- 1 parte de arena
- 1 parte de tierra de hoja cernida
- 5 Kg. de superfosfato simple por M³
- 1 Kg de nitrato de amonio por M³
- 0.5 Kg. de sulfato de potasio por M³

Como se puede apreciar, existe mucha variación en las mezclas usadas. Por ello es importante lograr una mezcla ligera y suelta, que tenga buena aereación y drenaje para favorecer el desarrollo radicular, dicha mezcla depende mucho del material disponible localmente; sin embargo, hay factores limitantes que deben tomarse en cuenta, cuando se prepara la mezcla y que depende de la especie que se desee propagar.

SUSTRATO	CARACTERISTICAS DEL ANALISIS FISICO DE DIFERENTES SUSTRATOS									
	EPT	EG	AFD	CA	AMIP	AMAP	CR	CA	DA	DR
	VOLUMEN	(%)	(%)	(E/P-)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
AGROLITA	83.3	16.8	16.6	6.9	42.8	39.5	29.1	54.2	0.29	2.28
VERNICULITA	85.2	24.8	21.4	3.7	35.3	49.9	22.1	62.6	0.34	2.15
ARENA	35.4	11.3	4.3	3.7	16.1	19.3	9.7	25.7	1.77	2.61
TIERRA DE ENCINO	73.6	15.7	19.6	5.1	32.2	41.4	26.9	46.7	0.32	1.41
ASERRIN	87.7	23.1	21.6	7.1	35.9	51.8	25.6	62.1	0.23	1.22
BAGAZO DE CANA	89.1	21.8	22.7	6.7	38.7	50.4	21.4	67.7	0.18	1.37
CASCARILLA DE CAFE	65.2	19.4	16.8	5.4	26.6	42.6	17.1	52.1	0.41	1.56
AGROLITA-CASCARILLA DE CAFE	79.9	21.6	15.8	7.6	34.7	44.2	28.8	58.9	0.33	1.47
AGROLITA ASEPTIN	86.6	20.2	14.1	3.1	44.8	45.8	30.1	56.1	0.27	1.74
AGROLITA BAGAZO DE CANA	84.9	26.7	15.7	7.6	34.9	50.8	24.8	60.1	0.21	1.78
VERNICULITA										
BAGAZO DE CANA	88.3	24.3	22.7	5.6	78.1	58.2	24.7	63.6	0.29	1.34
ARENA ASEPTIN	47.6	10.8	5.2	6.3	25.5	22.1	14.2	73.4	1.31	2.88
SUSTRATO IDEAL	65.8	28-30	28-30	4-18						

FUENTE: DE BOOT Y WELCH (1982).

EPT ESPACIO POROSO TOTAL.

EG ESPACIO GASEOSO.

AFD AGUA FACILMENTE DISPONIBLE.

CA CAPACIDAD ANTIOSMOTICA.

AMIP AGUA DE MICRO-POROS.

AMAP AGUA DE MACRO-POROS.

CR CAPACIDAD DE RETENCION.

CA CAPACIDAD DE AIREACION.

DA DENSIDAD APARENTE.

DR DENSIDAD REAL.

CUADRO 2

CUADRO	CARACTERISTICAS DEL ANALISIS QUIMICO DE DIFERENTES SUSTRATOS								
	SUSTRATOS	PH	C	N	P	K	CA	MG	CE
		(%)			PPM		MMHOS/CM		
AGROLITA	8.2	0.00	0.00	15.9	90.6	8.3	8.3	0.15	
VERMICULITA	7.9	0.00	0.00	0.00	112.2	1607.2	3569.1	0.12	
ARENA	7.5	0.00	0.00	1.64	27.8	47.7	68.4	0.10	
TIERRA DE ENCINO	6.3	19.62	1.16	24.09	486.1	4771.5	3807.6	0.36	
ASERRIN	6.2	36.94	0.20	0.99	98.5	1004.8	2105.3	0.16	
BAGAZO DE CANA	6.0	34.67	0.77	19.14	231.6	2605.2	2404.9	0.43	
CASCARILLA DE CAFE	4.6	24.60	0.01	2.27	117.3	360.7	1863.7	0.23	
AGROLITA-CASCARILLA DE CAFE	5.9	17.31	0.00	1.34	104.7	249.5	1521.0	0.22	
AGROLITA ASERRIN	7.0	19.29	0.14	0.52	63.4	769.0	1135.6	0.14	
AGROLITA BAGAZO DE CANA	7.4	20.62	0.21	7.26	91.0	1402.0	1503.4	0.20	
VERMICULITA BAGAZO DE CANA	7.2	14.73	0.25	6.76	103.5	1736.0	3007.2	0.16	
ARENA ASERRIN	6.6	11.54	0.03	0.21	47.21	641.3	340.7	0.13	

CE= CONDUCTIVIDAD ELECTRICA
 PH= POTENCIAL HIDROGENO EXPRESA LA CIDE2
 O ALCALINIDAD DE UNA SUSTANCIA.

FUENTE: DE ROOT Y VERDONK (1982).

CUADRO 3

CUADRO No.4 Clasificación de materiales que se pueden utilizar para el enraizamiento y propagación de estacas, esquejes de plantas y semillas.

MATERIALES INORGANICOS		MATERIALES ORGANICOS
NATURALES	SINTETICOS	
Arena	Fibra de roca	Turba
Perlita	Poliuretanos	Aserrín
Vermiculita	Poliestirenos	Compostas
Arcilla expandida	Espuma de formaldehido	Acículas de pino
		Cascarilla de cacahuete y arroz
		Tierra de hoja.

Fuente: Verdonck et al; (1980).

2.8.4. DESINFESTACION DE SUSTRATO.

La desinfestación del suelo agrícola y de las diferentes mezclas utilizadas en invernaderos y viveros se hace con el propósito de erradicar semillas de malezas, insectos, huevecillos, hongos y bacterias fitopatógenas (Calderón, 1987; Mulder, 1979). Esta práctica adquiere mayor importancia a medida que la agricultura se hace más intensiva y se basa para ello en el conocimiento de los factores que intervienen en el ambiente y que son capaces de incrementar o inhibir el desarrollo tanto de las plantas hospedera como el de los microorganismos parásitos.

Es para un vivero y para el consumidor una garantía de sanidad en los árboles producidos el hecho de esterilizar las mezclas del suelo, como también lo debe ser la desinfección frecuente de los instrumentos y equipo de trabajo (Alvarez, 1973). Hartman y Kester (1985), mencionan la existencia del fenómeno llamado ahogamiento o damping off, que es muy común en almácigos y que es causado por hongos del suelo. Para evitar pérdidas por esa plaga es conveniente tratar el suelo o la mezcla de sustratos antes que se emplee para cultivar plantas. Las mezclas compuestas de turba, vermiculita y perlita no requieren comúnmente esterilización. Las mezclas que contienen corteza de árbol molida, aserrín, tierra, materia descompuesta (Tinus y Stephen, 1979), suelo de superficie, excremento de ganado vacuno u otras fuentes potenciales de maleza y enfermedades, deben esterilizar o fumigarse (Davay, 1984).

Algunos de los tratamientos utilizados para desinfectar o tratar el sustrato ó material de este, son:

2.8.4.1. DESINFESTACION FISICA.

Los métodos físicos para desinfectar el suelo agrícola, en ocasiones superan en efectividad a los productos químicos (Mulder, 1979; Boodley, 1981; Gasseret al., 1984). Estos métodos generalmente son más eficientes por su rapidez, son más prácticos, menos riesgosos para el hombre y en muchas ocasiones logra una mejor destrucción de los patógenos (Boodley, 1981; Ramirez, 1983). Para desinfectar el sustrato con métodos físicos se utiliza principalmente la forma mecánica, en la que intervienen como factores importante el agua y algunas máquinas simples, entre las que destacan las compresoras y calderas. La energía útil en el proceso es en forma de electricidad o bien en forma de calor (Mulder, 1979). Para llevar a cabo la desinfección física del suelo en las diversas formas, generalmente se utiliza vapor de agua, calor endógeno, bajas temperatura y calor seco.

2.8.4.1.1.- Desinfección con vapor.

Boodley (1981), menciona este método como el del suelo evaporizado, nos dice que es un método de aplicación de calor humedo para la destrucción de organismos dañinos, es el más utilizado por ser el que ha demostrado mayor eficacia para el tratamiento de los sustratos en invernaderos, además de ser muy práctico y rápido, es un método en el que se deben extremar las precauciones dado que las temperaturas del calor candente son aproximadamente 100°C., pudiendo este causar

serias quemaduras, si bien el vapor caliente debe ser manejado con mucho cuidado, éste no es tóxico y por eso se considera el método apropiado y más seguro para el tratamiento de suelos (Basser, 1964; Ramirez, 1983). El calentamiento con vapor a 82°C. durante 30 minutos mata efectivamente la mayor parte de las enfermedades y semillas de maleza (Hartman y Koster, 1985; Liegel, 1983; Sánchez, 1987).

2.8.4.1.2. Desinfestación con electricidad

La electricidad se ha usado también en tratamiento de suelos, principalmente en la producción de calor, recientemente se han hecho experimentos con el uso de la corriente eléctrica en aplicaciones directas al sustrato, los resultados que se han obtenido no han sido satisfactorios debido a que en la práctica resulta difícil electrocutar microorganismos, sin embargo, se ha podido comprobar a nivel experimental que el efecto de la electricidad es mortal, dependiendo del voltaje que existe entre la superficie de los organismos y el flujo de la corriente (Amperaje) que pasa a través de los mismos (Armenta, 1970; Ramirez, 1983).

2.8.4.1.3. Desinfestación con agua caliente.

La inmersión o la saturación del suelo con agua caliente ha dado algunos resultados buenos en el control de nemátodos, pero existe el problema que al ponerse en contacto con el sustrato el agua se enfría rápidamente, por lo que se requieren grandes cantidades de agua adicional para mantener el calor necesario durante el tiempo recomendado para

destruir a los microorganismos dañinos, por tal motivo el tratamiento con agua caliente resulta impráctico (Armenta, 1983).

2.8.4.1.4.- Desinfestación por Inundación

La inundación de suelos agrícolas por periodos prolongados destruye nematodos y ciertos hongos, es muy usado contra *Fusarium exysperum* y *F. cuhensis* inundados por periodos de seis meses a dos años. Este método puede ser útil en algunos terrenos agrícolas que presenten problemas fitosanitarios, pero existe la limitante de las grandes cantidades de agua que son necesarios para dicho fin, además los periodos tan largos suelen ser inoperantes (Ramírez, 1983).

2.8.4.1.5. Desinfestación por calor endógeno

Muchos autores no consideran el calor endógeno como un desinfectante del suelo, Ramírez (1983), lo define como el calor generado por efecto de la descomposición de la materia orgánica, si a un terreno agrícola se le introduce una considerable cantidad de materia orgánica y la humedad suficiente, el calor que se despidе en este proceso sera suficiente para destruir algunos patógenos, así como muchas semillas de malas hierbas; se dice que el calor generado en el estiércol y silos, es suficiente para destruir muchos de los microorganismos parásitos de las plantas, la variación del calor producido depende principalmente de la humedad y de la cantidad de materia orgánica.

2.8.4.1.6. Desinfestación por microondas

Metaxas et al. (1983), mencionan que la UCLA realiza investigaciones en la desinfestación de suelos con la aplicación de esta técnica, reportándola como el estudio de la inactivación selectiva de hongos, así como la reducción de la población de bacterias en el medio, los experimentos se han realizado a pequeña escala, utilizando unidades continuas de 1 Kw en un rango de 0.01 Kg/seg. el cual es aplicable para el uso en invernaderos.

Avila y Escamilla (1989), diseñaron y construyeron una desinfestadora de microondas, señalan que el calentamiento del suelo es más homogéneo por este método, aspecto que resulta fundamental para una buena desinfestación. La temperatura del suelo incrementa hasta un punto máximo después del cual se mantiene estable, lo que es importante ya que a diferencia de los otros métodos, en éste se disminuye el riesgo por sobrecalentamiento del sustrato. La rapidez de calentamiento es mayor por medio de microondas que por cualquier otro método y la temperatura alcanzada se mantiene constante.

2.8.4.2. DESINFESTACION QUIMICA

Para la obtención de resultados óptimos en el empleo de productos químicos, el sustrato a desinfestar no debe estar tan húmedo, ni tampoco tan seco, pero si contener un cierto grado de humedad que retarde la evaporación de gases.

2.8.4.2.1. Desinfestación con Formaldehído

Este es un buen fungicida con buen poder de penetración, mata algunas semillas de malezas, hongos y bacterias pero es muy confiable en control de insectos o nemátodos. Es un gas incoloro, de olor fuerte e irritante, soluble en agua por lo que suele presentarse comercialmente en solución acuosa que contienen de 38 a 40% de aldehído fórmico (Hartman y Kester, 1985). Se emplea generalmente a la dosis del 2% diluyendo 2 lts. del producto en 100 lts. de agua. Con esta, se debe humedecer toda la superficie del sustrato por tratar, de modo que la solución vaya penetrando en el y realizando su efecto fumigante, una vez que se encuentra bien mojada, debe ser cubierta con polietileno, permaneciendo así durante un mínimo de 24 hrs. Transcurrido ese tiempo será necesario destapar para que se airee durante dos semanas para que escape todo el resto del gas y se consiga la pérdida de humedad (Calderón, 1987).

2.8.4.2.2.- Desinfestación con Vapam

Es un producto sólido, blanco y cristalino, soluble en agua, por lo que es expedido en solución concentrada que debe ser nuevamente diluida para su aplicación al sustrato, de tal manera que al penetrar el agua entre las capas, el agente tóxico se gasifica y moviliza entre las partículas (Calderón 1987). Se utiliza de 1 a 2 lts. de dilución para mezclar con 10 lts. de agua que se aplicará sobre la mezcla de suelo a tratar, en la proporción de 2 a 3 lts./m³. con profundidad de 50 cm. Una vez aplicada, se cubre con polietileno pudiéndose

destapar de 36 a 48 hrs. después. Tiempo suficiente para el efecto.

2.8.4.2.3. Desinfestación con Cloropicrina

Es un líquido incoloro o amarillo pálido de gran poder fumigante, fácilmente se volatiliza, produciendo un gas tóxico muy irritante. Es eficiente en control de hongos, bacterias, insectos, nemátodos y semillas de malas hierbas en el suelo, al cual penetra en forma de gas por lo que no debe tener exceso de humedad (Simao, 1970). Suele aplicarse por medio de inyectores especiales, en puntos espaciados a lo largo de los camellones o del esterilizador, entre 40 y 50 cm. a una profundidad de 15 cm. cubriéndose con polietileno durante 48 a 72 hrs. La aireación posterior requiere de bastante tiempo, no siendo menor éste de 8 a 10 días. Esta es necesaria ya que la cloropicrina es muy tóxica en los tejidos vegetales, por lo que nunca debe utilizarse un suelo tratado que tenga aún olor a gas (Padilla, 1983).

2.8.4.2.4. Desinfestación con bromuro de metilo

Este material inodoro es muy volátil y sumamente tóxico para las personas, debe ser usado sólo a la intemperie y con absoluta precaución (Hartman y Kester, 1985). Entre los productos para tratamiento del suelo es el más ampliamente usado, debido a su gran eficacia contra hongos, semillas de malezas, nemátodos e insectos; es muy eficaz contra hongos que en conjunto atacan a los semilleros (Padilla, 1983). Por su parte, Calderón (1987) señala que debido a que se convierte en gas a la temperatura de 68°C. su eficacia se ve

reducida a bajas temperaturas, por lo que para una mayor eficiencia se recomienda calentar los frascos sumergiéndolos en agua caliente a 70°C. por espacio de 10 a 15 min. igualmente para evitar fugas de éste producto es conveniente que durante la aplicación se encuentre el frasco bien colocado, con su inyector y conexión hacia arriba. Es necesario cubrir con polietileno todo lo largo del camellón, montones o esterilizadores y sellar toda la orilla con tierra. El tiempo de tratamiento con este producto es de 48 a 72 hrs. al cabo de las cuales puede ser destapada la tierra o mezcla de sustrato, permitiéndose su aireación por lapso de tiempo semejante, después de éste tiempo puede ser utilizando. El gas de bromuro de metilo se difunde mejor en tierra arenosa seca y floja. Algunos factores como la baja temperatura de la tierra, alto grado de humedad, tierra muy arcillosa y alto contenido de materia orgánica reducen la efectividad global de los fumigantes (Venator y Liegel, 1985). Los mismos autores señalan que el bromuro es generalmente mezclado con cloropicrina para incrementar la efectividad contra insectos rastreros. La mezcla que se usa más comunmente está compuesta de 80% de bromuro y 2% de cloropicrina, inyectándose al suelo y a razón de 350 KG/Ha (Davey, 1984).

2.9. N U T R I C I O N.

Al igual que todas las plantas superiores, los árboles frutales y las plántulas de vivero, necesitan de agua, oxígeno, gas carbónico, así como un determinado número de

elementos minerales. Finalmente y de forma reciente, se ha demostrado el papel útil que desempeñan en cantidades pequeñas, algunas sustancias orgánicas.

En toda producción de plantas en vivero, es importante la disponibilidad de ciertas cantidades de nutrientes en las etapas iniciales de su crecimiento para así asegurar un desarrollo vigoroso y temprano. Sin duda, la falta de nutrientes en las etapas iniciales produce plantas raquíticas y de lento desarrollo, que no podrán recuperarse más adelante, ni aún siendo fertilizadas después del primer período de crecimiento. A éste tipo de fertilización se le conoce como de inicio y se recomienda para dar un crecimiento inmediato a los trasplantes y en la recuperación de plántulas afectadas por una helada. Los fertilizantes deben emplearse con precaución evitando soluciones concentradas para no dar lugar a daños por toxicidad y además hay que cuidar que el suelo cuente con suficiente humedad (Carvalho, 1984).

2.9.1. NUTRICION DE PLANTAS EN RECIPIENTES.

El cultivo de plantas en recipientes requiere adición de nutrientes minerales, principalmente de nitrógeno. Un buen programa de nutrición es combinar un fertilizante seco, agregándole lentamente 1 o 2 veces por año, de preferencia a fines de otoño, con un fertilizante líquido que se aplique con intervalos frecuentes durante la temporada de crecimiento. No se deben emplear fórmulas que contengan urea para plantas en recipientes, ya que si contiene biuret éste resulta tóxico, presentando síntomas característicos como

quemaduras de la hoja, clorosis y crecimiento detenido. La fertilización excesiva ocasiona síntomas rápidos y severos de salinidad que empiezan con el marchitamiento del follaje y la quemadura de las puntas y los márgenes de las hojas; para evitar la acumulación de sales en el suelo se deben someter periódicamente a lixiviación con agua los recipientes o los bancos del invernadero (Sánchez, 1987).

2.9.2. ASPECTOS TECNICOS.

Es difícil determinar las dosis exactas de fertilizantes a aplicar. Mucho depende de la mezcla de sustratos, de la especie, del grado de fertilidad de las mezclas; en general, con una mezcla moderadamente rica en nutrientes no se justifica la adición de fertilizantes. Por lo tanto, es importante encontrar para cada vivero la fertilización más adecuada y que se apege a sus condiciones reales (Galloway y Borgo, 1983).

Carvalho (1984), indica que antes de aplicar cualquier fertilizante es importante asegurar dos cosas: que las plántulas y árboles realmente necesiten de fertilización y la cantidad que requieran, además de conocer la época y método de aplicación. Investigaciones realizadas por Galloway y Borgo (1983), señalan que nunca hay que fertilizar empíricamente. Se deben aplicar siempre en base a la presencia de síntomas de deficiencia o después de un problema especial, (helada, baja fertilidad del sustrato, suelos pobres, etc.) en el que las plantas y árboles requieran de un estímulo para recuperarse.

Cleary et al. (1982), mencionan que para fertilizar se debe conocer la capacidad de intercambio catiónico, fertilizante, sales solubles, la importancia de mantener la estructura del suelo, pH y la materia orgánica que contenga el sustrato. Así mismo, el pH de la mezcla del sustrato debe encontrarse entre 4.5 y 5.5, para que los minerales puedan ser tomados por la plántula.

2.9.3. ELEMENTOS ESENCIALES.

Dada la importancia de los elementos minerales en la planta, es preciso conocer sus funciones.

2.9.3.1. EL NITROGENO

Es un elemento que el vegetal requiere en cantidades elevadas, entra a formar parte de la constitución de las proteínas, clorofila y otros muchos compuestos importantes. Es uno de los factores principales del crecimiento de las plantas. En los árboles frutales, el nitrógeno nitrato absorbido es reducido y metabolizado fundamentalmente en las raíces. Según May (1985), del 60 al 80% del nitrógeno almacenado en las raíces del durazno es movilizado en la primavera, a partir de junio, comienza una reconstitución de las reservas y no se realiza únicamente en el transcurso del invierno como se pensaba antes (Huget, 1967). Es el nutriente que más necesitan las plántulas en desarrollo, la fuente para obtener el nitrógeno debería ser nitrato de amonio si la acidez del suelo está por debajo de pH de 5.8 o el sulfato de amonio si los valores del pH están en 5.8 o por encima. La cantidad total de nitrógeno elemental que se aplica con el

fertilizante debe estar entre 150 y 190 Kg/Ha/año en 5 aplicaciones de 30 a 38 Kg/ha cada una en intervalos de 3 semanas, comenzando aproximadamente 4 semanas después de la siembra (Davey, 1984).

La escasez en el abastecimiento de nitrógeno a la planta, aunque sea ligera, tiene una notable incidencia en el desarrollo. El síntoma característico es la clorosis generalizada de la planta, comenzando por hojas viejas. En los casos graves, las plantas se marchitan y mueren (Dominguez, 1989).

2.9.3.2. EL FOSFORO

Entra en composición de un gran número de sustancias orgánicas (proteínas, fosforoproteínas, lecitina, fitina) y participa en diversas reacciones bioquímicas (respiración, metabolismo de los glucósidos, transporte de energía) Favorece la floración, el cuajado de los frutos, jugando un papel específico en la fructificación de los árboles (Liwerant, 1960).

Los síntomas más característicos son coloración anormal de las hojas, tono oscuro, azul verdoso con tintes bronceados o púrpura visible. Se observa también una disminución en el desarrollo, especialmente el crecimiento lateral, que se hace lento y con maduración tardía. En los casos graves se marchita la planta, los síntomas se advierten, primero, en las hojas más viejas que caen prematuramente (Dominguez, 1989).

2.9.3.3. EL POTASIO

Su papel es poco conocido, ya que se encuentra en compuestos bioquímicos definidos. Se cree que este elemento interviene en la fotosíntesis, participa en la síntesis de los hidratos de carbono y de las proteínas, que disminuye la transpiración y mantiene la turgencia de las células (Trocme y Gras, 1979).

Los síntomas no aparecen de forma inmediata, pasando las plantas por un período de subcarencia de síntomas, pero que tiene su repercusión en el crecimiento, cuando aparecen síntomas visibles, la carencia es ya muy grave, apareciendo en las hojas viejas. Puede observarse clorosis e incluso necrosis que comienzan en los bordes y en el ápice de la hoja. Se registra también una reducción del vigor y la rigidez de la planta que ante cualquier déficit de agua se marchita rápidamente. El riesgo de acamado aumenta considerablemente (Dominguez, 1989).

2.9.3.4.. EL MAGNESIO

Es uno de los constituyentes de la clorofila desempeñando por ello un papel primordial en la vida vegetal. Interviene en la absorción y la migración del fósforo, entra en la composición de la fitina, interviene en la formación de los lípidos, favorece la formación de xantofila y del caroteno y al igual que el potasio, contribuye al mantenimiento de turgencia en la célula (Trocme y Gras, 1979).

Los síntomas aparecen primero en las hojas viejas, mostrando un amarillamiento progresivo entre los nervios,

hasta generalizarse a toda la hoja, es típica la clorosis. La deficiencia produce una alteración en la estructura de los cloroplastos que procede a la aparición de síntomas visibles (Dominguez, 1989).

2.9.3.5. EL CALCIO

Desempeña un papel múltiple en la vida vegetal (constitución de las membranas celulares, neutralización de ácidos orgánicos, desarrollo de las raíces, etc.). El calcio abunda poco en los frutos, pero alcanza contenidos elevados en los órganos leñosos y en las hojas, estas últimas continúan acumulando calcio prácticamente hasta el fin de la vegetación sin que se registre su migración hacia las partes perennes (Trocme y Gras, 1979).

2.9.3.6. EL AZUFRE

Es un elemento indispensable para todas las plantas sobre todo como parte integrante de las proteínas, es poco probable que la alimentación en azufre de los árboles frutales llegue a ser insuficiente, debido a que las plantas reciben siempre cantidades importantes de orígenes muy diversos: abonos, numerosos pesticidas, pajas, estiércoles, basuras, precipitaciones, agua de riego, atmósfera, etc, (Trocme y Gras, 1979).

La escasez de azufre impide la formación adecuada de proteínas en las plantas, con lo que el desarrollo de la planta se reduce considerablemente. El follaje adquiere un color verde pálido que se extiende a toda la planta seguida de clorosis y marchitez (Dominguez, 1989).

2.9.4. NUTRICION FOLIAR

Harley et. al. (1965), mencionan que en viveros con técnicas más depuradas, las aspersiones foliares, constituyen un notable avance y facilidad en la tarea de fertilizar, sustituyendo en algunos casos a la fertilización tradicional. El mayor interés de los abonos foliares radica en el hecho de que permite una absorción y utilización rápida de los elementos fertilizantes en circunstancias en que sería difícil corregir una insuficiencia mediante el abonado clásico. También presenta la fertilización foliar la ventaja de poder realizarse en combinación con tratamientos fitosanitarios.

Es importante preparar las soluciones poco tiempo antes de su empleo, sobre todo si se trata de soluciones de elementos menores, que pueden precipitarse rápidamente en agua no ácida. El agua que se utilice ha de ser la más pura posible. A veces resulta más cómodo el preparar primero un pequeño volumen de soluciones concentrada, a fin de cuidar mejor la desolación total de los productos. El empleo de agua caliente, facilita la disolución de las sales relativamente poco soluble.

Los elementos que se aplican mediante pulverizaciones sobre la madera penetran a través de las fisuras y resquebrajamientos que se producen en las cortezas algún tiempo antes de la iniciación de la vegetación, o también por las cicatrices de las hojas o las heridas de la poda.

2.10. SISTEMAS DE RIEGO.

El agua es compuesto esencial para cualquier clase de vida y constituye por lo tanto, la fase fundamental de existencia, de los vegetales. El agua del sustrato cumple simultáneamente con la doble función, abastecimiento de éste y de los nutrientes que se encuentran en solución. Puede ser obtenida por la precipitación pluvial o por el riego (Calderón, 1987). Además el riego es una herramienta importante en el manejo de un vivero para modificar e influenciar el desarrollo de la plántula. Un riego apropiado optimiza el crecimiento y vigor de la plántula al regular la tensión hídrica, la temperatura y la inducción al letargo (Cleary et. al. 1982).

Las fuentes de abastecimiento del agua pueden ser: un río, una noria, un manantial, una laguna o un estanque natural, un pozo de captación de corriente subterránea, etc. La cantidad de agua necesaria para el riego depende de la especie a producir, del clima, de la naturaleza del suelo del vivero o de la naturaleza del sustrato empleado en la producción (Padilla, 1983).

2.10.1. ASPECTOS TECNICOS.

Resulta prácticamente imposible establecer una normatividad general sobre el volumen de agua que debe emplearse y las épocas de riego. La observación del aspecto del árbol o plántulas así como del sustrato son los indicadores usuales para el riego, pero resulta peligroso esperar los síntomas de la planta. En la actualidad existen aparatos que indican la

humedad que funcionan electricamente y están previstos de pilas y transistores, con los que puede determinarse en cualquier momento el estado de humedad del suelo y de su necesidad de riego. Los viveros necesitan dotaciones de agua abundante ya que los árboles se encuentran en estado de máximo desarrollo; además el abuso de fertilizantes que normalmente se hace en los viveros obliga a que los riegos se hagan con mucho más frecuencia de los que se emplea en los huertos frutales (Alvarez, 1973).

Hernández y Salinas (1979) citados por Rojas (1984), mencionan que los viveros oficiales de México son regados en forma tradicional (diariamente o cada tercer día), considerando que no todas las semillas y plantas requieren de la misma cantidad de agua para germinar y desarrollarse, es recomendable determinar la periodicidad de riego durante la germinación de las semillas para cada especie. Generalmente, un riego diario es suficiente, pero hay ciertos periodos en la primavera que es necesario aplicar más de un riego al día para mantener la humedad adecuada debido a la alta demanda de evaporación (Thompson, 1982).

Por otra parte, se sabe que el suministro excesivo de agua y un mal drenaje puede resultar dañino; ya que reduce la aireación en el medio de germinación. Después de que la germinación en el vivero se ha llevado a cabo, el régimen de riego deberá ser cambiado, los riegos someros deberán ser evitados por largos periodos,. El potencial de agua del suelo se debe mantener entre -0.1 y -0.75 bar a una profundidad de

15 cm. para su crecimiento óptimo, y efectuar el riego solo cuando el suelo se aproxime a -0.75 bar (Day, 1980). Este régimen es seguido hasta la mitad del verano, cuando se establecen tratamientos entre 12 y 15 bars y se incrementa la tensión hídrica de la planta, por un mes, antes de iniciar los riegos paródicos para promover la aparición de la yema (Cleary et al., 1982).

Los esquemas de riego deben planearse para mantener el medio de cultivo con una humedad cercana a la capacidad de campo durante la fase de crecimiento activo. Este dará como resultado un crecimiento óptimo, si otros factores como nutrientes y temperatura no actúan como límites (Barnett y Brissette, 1986).

Tinus y Stephen (1979), señalan que los requerimientos de humedad y fertilización son diferentes para las distintas etapas de desarrollo, empezando la germinación, etapa juvenil, etapa de crecimiento y desarrollo, así como para las fases de lignificación del tallo. Venater y Liegel (1985), por su parte mencionan que las instalaciones específicas dependerán de los recipientes que se utilicen y las especies que se cultiven. Para operaciones con recipientes, generalmente se utilizan más los sistemas de riego fijo que las portátiles, se recomienda, sin embargo, un sistema móvil que riegue agua desde arriba.

Los sistemas que producen gotas pequeñas y medianas (niebla, seminiebla y de tipo que atomiza el agua mediante el uso de boquillas) son mejores que aquellos que producen gotas

grandes. Las gotas pequeñas y finas no dañan a las plántulas recién brotadas ni las despojan del follaje ni del medio de cultivo.

2.10.2. METODOS DE RIEGO.

2.10.2.1. Inundación.

No es técnicamente aconsejable para almácigos o para producción de plantas en bolsa ya que el agua trae en suspensión partículas de suelo que llenan los espacios libres que quedan entre y en las bolsas, formando un ambiente anaeróbico, como consecuencia las raíces no respiran normalmente y mueren por asfixia (Padilla, 1983).

2.10.2.2. Surcos y zanjas.

Es el método generalmente usado por los viveristas el cual debe planearse teniendo en consideración la topografía del lugar, textura del suelo, tamaño y forma del vivero, por lo que no puede sugerirse un plan que sea aplicable a todos los viveros, debe contarse con un plano del vivero en el que se señalaran las zanjas principales para efectuar el trazo. La construcción de los canales en suelos ligeros se hace en surco por medio de un arado, que después se excavará en forma de "V" con el auxilio de palas y cuando se trate de canales largos con una máquina zanjeadora. En la mayoría de los casos un canal cuyo fondo presente una ligera pendiente es más que suficiente (Macías, 1951).

2.10.2.3. Regaderas.

Probablemente es el mejor medio de regar, ya que se consigue que el agua llegue al suelo en forma enteramente

fina, que es lo que más se aproxima a la lluvia y si se tiene el cuidado de que sea uniforme y bien distribuida habrá una completa absorción; sin embargo, su aplicación debe ser prolongada para que humedezca completamente al suelo a una profundidad adecuada, ya que una ligera aspersión aunque sea a intervalos frecuentes sólo mojará superficialmente al suelo y su acción no será muy efectiva. Es demasiado laborioso para grandes superficies, por lo que no resulta muy práctico ni económico más que en el caso de almacigos.

2.10.2.4. Aspersión.

Este método ha tomado un gran incremento en los viveros permanentes y consiste en una serie de tubos colocados con determinado espaciamiento previsto de pequeñas aperturas a intervalos, según lo exijan las necesidades de riego pueden utilizarse tubos de diferente diámetro y con uniones a intervalos de 1.20 m , la separación entre uno y otro tubo dependerá de la anchura de la superficie por regar, tomando en cuenta que con una presión de 30 lbs. es posible regar hasta una distancia de 7.5 m a cada lado. El sistema de irrigación se puede instalar después de la configuración del sitio y de que se haya determinado el espacio para los caminos. La tubería principal, frecuentemente es de 2-20 cm. de diámetro se entierra a una profundidad de más de 40 cm. con salida a la superficie en las cañeceras de las camas. Antes de cada siembra de plantas se coloca tubería portátil de 7.5 a 10 cm. de diámetro y cabezas de surtidores en los campos (Davey, 1984). Para viveros grandes en donde no se

tengan suficientes tubos, éstos pueden fácilmente desacoplarse y transportarse a otro lugar. Este sistema es recomendable para aquellas zonas donde la cantidad de agua de que se dispone es limitada. No se aconseja éste sistema en lugares de fuertes vientos ni donde el agua contiene abundancia de sales minerales. Sin embargo, no favorece tanto a los parásitos como se teme y no cabe duda de que el riego por aspersión le espere un buen porvenir, ya que si bien los gastos de instalación son superiores a los de cualquier otro tipo de regadío, a la larga resulta más económico (Álvarez, 1973)

2.10.2.5. Riego por goteo.

Este sistema está siendo utilizado en muchas regiones agrícolas del mundo en diferentes cultivos. En México existe una superficie de 3100 Has. bajo riego por goteo, de las cuales aproximadamente el 99% son en cultivo perennes como: manzana, cítricos, nogal, etc., el resto corresponde a cultivos anuales. Los resultados que se han obtenido con el uso de éste sistema, no siempre se han reflejado en forma de incremento en la producción, sin embargo en la mayoría de los casos se han logrado una considerable economía en el agua (Davey, 1984).

2.10.3. Riego y nutrimentos

Para el caso de plantas cultivadas en recipientes, los nutrimentos necesarios por lo general se aplican por medio del riego. La formulación de fertilizantes, su concentración, y frecuencia de aplicación son fácilmente controlables. Los

procedimientos generales para el uso del agua y fertilizantes en las diferentes etapas son las siguientes:

Etapa de germinación.- Riego frecuente pero controlado, de manera que únicamente mantenga humedad el medio de cultivo, no se añaden nutrientes ya que la semilla o el material vegetal agota en primera instancia sus reservas contenidas, así también se evita el proporcionar materiales para el amortiguamiento del agua, ya que este podría ocasionar la aparición de organismos patógenos.

Etapa de crecimiento.- Los riegos son menos frecuentes de tal forma que impida que la superficie del medio de cultivo se seque entre riego y riego, se realizan fertilizaciones para facilitar un mayor crecimiento inicial.

Etapa de desarrollo de brotes y lignificación del tallo mediante la saturación de agua se logra que las plántulas alcancen una altura deseable y se lignifiquen, para que posteriormente vuelvan a regarse de manera infrecuente con fertilizantes de bajo contenido de nitrógeno y alto contenido de potasio y fosforo, para facilitar así el endurecimiento o lignificación (Venator y Liegel, 1985).

2.11. CONTROL FITOSANITARIO.

Los problemas sanitarios que se presentan con mayor frecuencia en los viveros frutícolas tanto en la multiplicación como en el cuidado de los pequeños árboles, viven motivados por la difusión de una serie de agentes patógenos como son: virus, bacterias, hongos, nematodos o insectos (Vozmediano, 1982).

Entre los numerosos factores que contribuyen a la presencia y difusión de estos patógenos, encontramos:

- 1.- Introducción de plantas contaminadas al vivero
- 2.- Multiplicación vegetativa de patrones sin control sanitario.
- 3.- Partos vegetativas infectadas
- 4.- Sustratos contaminados
- 5.- mal manejo en el control de plagas y enfermedades
- 6.- Condiciones ambientales adversas.
- 7.- Otros.

Dentro de las plagas y enfermedades más importantes que se presentan en los viveros frutícolas se encuentran las siguientes:

2.11.1. PLAGAS

2.11.1.1. PULGONES.

Jasso (1988), menciona que los pulgones son seguramente los insectos que mayores quebraderos de cabeza ocasionan a los viveristas, y puede asegurarse que no hay vivero frutal que se encuentre libre de ellos. Los daños pueden ser directos. Producidos por sus picaduras, ya que la saliva contiene una sustancia hormonal particularmente tóxica, que ataca los tejidos y se incorpora a la savia, debido a la sustancia azucarada que los pulgones segregan por el ano, la cual es apetecida por las hormigas y es medio de cultivo para ciertos hongos parásitos (CONAFRUT, 1976). Por su parte Álvarez (1973), señala que en condiciones favorables la plaga

se multiplica con gran rapidez, favoreciéndose en los viveros donde se emplean productos químicos que destruyen a sus enemigos naturales. Entre los pulgones más frecuentes se encuentran: el pulgón verde *Myzus Persicae* Sulzer pulgonón negro *Myzus cerasi*, y el Pulgón Lanigero *Erisoma Lanigerum*.

Los daños principales que ocasionan son:

- 1.- La deformación de las ramas tiernas y del follaje,
- 2.- Detención del desarrollo de los brotes, formándose entrenudos cortos.
- 3.- Un fuerte ataque detiene el desarrollo de los frutos, el vigor del árbol y puede haber defoliación.

CONTROL

En los viveros la lucha contra los pulgones es relativamente fácil, ya que existen insecticidas sintéticos de gran eficacia que pueden utilizarse sin riego alguno. Entre los productos más eficaces a utilizar en primavera a la aparición de las primeras hojas, están el lindano (90% P.H. 50 gr/100 Lts. de agua), Malathión (100 C.E. 50 c.c./100 Lts. de agua), Metasistox, Dimetoato, o Parathión. Alvarez (19873), menciona que en la lucha natural el mayor enemigo que tiene el pulgón lanigero es el *Aphelinus mali*, una avispa negra con una franja dorsal amarilla. La hembra del *Aphelinus* pone un huevo dentro del cuerpo del pulgón, y la larva que se desarrolla en el interior produce la muerte de éste, saliendo de él cuando llega a su completo desarrollo para continuar la lucha. El combate contra los pulgones debe

ser preventivo, pues en ocasiones sus ataques son tan rápidos que los brotes tiernos quedan deformados y retorcidos, resultando las plantas inservibles para la venta si la invasión se produce durante los primeros meses de desarrollo del árbol.

2.11.1.2. ARAÑA ROJA

Es un diminuta ácaro conocido por *Tetranychus ulmi*, de medio milímetro, cuya presencia puede diagnosticarse fácilmente con la ayuda de una lupa. Sus daños son muy característicos, y consisten en pinchar las células cerca de la epidermis y extraerles su jugo, las hojas toman un color pardo, dando la impresión de deficiencia en el suelo o de que hay ataque secundarios de hongos. La pulga es más intensa en los climas cálidos y secos su color depende mucho de la edad o de la planta que parasitan. Por lo general es amarillo-verdoso y a veces rojo en el verano, pasa el invierno en estado adulto y al llegar la primavera aparece sobre el envés de las hojas. Las invasiones de araña roja en los viveros suelen provocarse por el abuso de insecticidas o funguicidas, con los cuales se destruyen los enemigos naturales de esta plaga (Alvarez, 1973).

CONTROL.

Se ha observado que su invasión se detiene con tratamientos realizados con: Metasytox R-50 y Tamarón 600 (1c.c./1 lto. de agua). Dimetoato (40% a razón de 100 gr/100 ltos. de agua), Azodrin (1.c.c./lto. de agua), así como Benlate, Diazinon y Thedion entre otros (CONAFRUT, 1976).

2.11.2. ENFERMEDADES

2.11.2.1. TIRO DE MUNICION

Es producida por el hongo *Clasterosporium carophilum* (Lev) Aderh. El ataque tiene lugar en las hojas, ramas y frutos. En las hojas se observan primero manchas chicas, circulares, violentas, rosáceas, circundadas por un halo clorótico, después de algún tiempo se vuelven rojizas-amarillas todas. Estas lesiones se secan y caen, apareciendo las hojas perforadas, un ataque intenso puede provocar defoliación. En las ramas se forman manchas alargadas, similares en color a las hojas, las ramas surgidas en el verano engruesan y en otoño forman chancros que a veces exudan goma. Cuando este hongo ataca a las yomas, o bien por ataques intensos a la madera éstas no brotan en el año siguiente, las ramas quedan desnudas y aun pueden secarse (CONAFRUT 1976).

Vozmediano (1982), menciona que también se conoce el *Clasterosporium* con el nombre de gomosis, por provocar la aparición de goma en los árboles, aunque muchas veces éstas gomosis son debido a causas fisiológicas del árbol. Como el micelio o las conideas de este hongo logran escapar a los frios del invierno, precisamente en las partes lesionadas o enfermas, inician su actividad al año siguiente, tan pronto como el tiempo comienza a ser más caluroso. La humedad favorece el desarrollo del hongo así es que las lluvias que bañan bien el follaje, formando en él una película húmeda, facilitan la penetración del hongo y su desarrollo.

CONTROL

Alvarez (1973), señala que es difícil dar normas generales sobre la época y el número de tratamientos que deben darse a los árboles, por que la virulencia de la enfermedad es muy variable según los años. Siempre es conveniente dar el primer tratamiento con caldo bordelés al 1.25% más 500 Gr. de azufre humectable, otros tratamientos aceptables al final del otoño son: 125 Gr. de Captan 50% P.H. y 50 Gr. de Cyprox 65% P.H. en 100 lts. de agua, y en primavera-verano, una vez que haya terminado la foliación, deben iniciarse 2 o 3 aplicaciones con 200 Gr. de Captan y 500 de azufre humectable en 100 ltos. de agua. El Benlate también es efectivo, a razón de 75 Gr./100 ltos. de agua al 75% P.H.

2.11.2.2. CHUPADERA O DAMPING-OFF.

Galloway y Borgo (1983), citan que mayor problema en un vivero es la chupadera, normalmente se presenta poco después de la germinación, y puede ser causada por diferentes tipos de hongos. Los hongos viven en el suelo y cuando encuentran condiciones favorables atacan la plántula y la matan. Su aparición es causada y estimulada por las siguientes condiciones:

- 1.- Demasiada humedad y mal drenaje
- 2.- Poca luz
- 3.- Poca circulación de aire
- 4.- Alta temperatura
- 5.- pH. de 5 a 6.5 así como por exceso de humedad
- 6.- Alto contenido de materia orgánica

7.- Demasiado nitrógeno en el abono

8.- Alta densidad de plantas en el almácigo

CONTROL.

Es necesario tener un buen manejo de las anteriores condiciones, ya que una vez detectado la chupadora, generalmente es poco lo que se puede hacer, existen aplicaciones quincenales de Tecto 60 con Cupravit al 0.3% y Dexón al 0.3%, según la intensidad del ataque. El buen manejo incluye varios aspectos como el almacenamiento de la semilla a una temperatura y humedad adecuada, no sembrar a mucha profundidad, usar para el sustrato una mezcla de arena y suelos livianos, así como una siembra no muy densa, un régimen de riego que mantenga el suelo húmedo pero no mojado, una adecuada circulación del aire y el mínimo de sombra compatible con una buena germinación.

2.11.2.3. OÍDIO O CENICILLA.

El hongo *Sphaerotheca Pannosa* (Wall y Frias) Lev. y S. Humill, es el agente causal de la cenicilla, la cenicilla inicialmente aparece sobre el envés de las hojas jóvenes en forma de manchas cloróticas, donde al poco tiempo aparece un micelio blancuzco formando manchas polvorientas, las cuales ocasionan que las hojas se enchinen, angosten y deformen conforme avanza la infección (Yawood, 1939; Agrios, 1985).

Sobre los brotes jóvenes la cenicilla aparece como manchas blancas constituidas por hifas del hongo similares a las de las hojas, llegando a cubrir parcial o totalmente a los ápices en crecimiento; al atacar a las yemas y cubrirlas con

micelio antes de que llegue a abrirse, éstas se descubren inadecuadamente y efectos posteriores de la infección muestran una decoración, atrofiamiento y muerte de los verticilos florales (Ogawa y Charles, 1956; Agrios, 1985).

La temperatura, la humedad y la iluminación son los tres factores ambientales más importantes sobre el desarrollo de las cenicillas y es muy difícil separar sus efectos individuales y seleccionar el factor más importante. Las cenicillas son hongos únicos que prosperan bajo condiciones secas y los conidios de la mayoría de las especies no requieren de agua libre para la germinación. Weinhold (1961) estudio los requerimientos de humedad para la germinación de los conidios de *S. pannosa* del durazno, encontrando que la germinación fluctuó de 9.5 a 12.3% para humedades de 43 a 100%; sin embargo, cuando la cámara de germinación se forró con papel filtro húmedo, la germinación aumentó a 16.7% y hasta 25.7% cuando las hojas se colocaron bajo condiciones conducentes a la condensación. También se ha estudiado el efecto del agua sobre el desarrollo de *S. pannosa* del rosal, encontrando que el agua esperjada inmediatamente después de que las hojas fueron inoculadas, el desarrollo de hongo fue retardado, surgiendo que el agua afecta la penetración inicial del patógeno (Perera y Wheeler, 1975). Weinhold (1961), encontro que la germinación de conidios fue más elevada a 21-27 °C, en tanto que a 4°C se obtuvo muy poca germinación y ésta fue mínima a 36°C. En tanto que la producción de conidios, Hammarland (1925) y Longree (1939)

citados por Yarwood et. al (1954), encontraron que las temperaturas mínimas óptimas y máximas fueron de 5,25 y 35°C, respectivamente.

Paddy (1972), señala que la liberación de las esporas por las cenicillas presenta patrones periódicos diurnos, encontrando que *Podosphaera leucotricha* libera unas cuantas esporas al amanecer, alcanza su máxima liberación al mediodía y disminuye gradualmente durante la tarde y al comienzo de la noche. Por su parte, *S. pannosa* presenta grandes variaciones de una hora a otra; sin embargo, se ajusta al patrón de liberación de esporas similar a de otras especies con su máxima liberación entre las 11:00 y las 13:00 horas. Además, Gottawald y Leach (1986); citados por Jasso (1988), encontraron que la liberación de esporas por *S. pannosa* y *E. pisi* se da en respuestas a una abrupta disminución de la humedad relativa con temperaturas constantes o aumentos sincronizados de ésta, pero independientemente de estar o no en la obscuridad. Así mismo se menciona que la cenicilla es favorecida por el sombreado.

Fischetti (1965); citado por Jasso (1988), menciona que los conidios se producen en los días secos y luminosos con baja humedad relativa produciéndose en gran cantidad y con buena germinación, siendo dispersados en las últimas horas de la noche y favorecida su germinación si se asienta el rocío o se acumula agua con la disminución de la temperatura nocturna

Existen otros agentes causales que actúan en forma independiente y aislada, y que sólo en condiciones de exceso

de humedad en el sustrato presentan problemas, entre éstos podemos mencionar a Phitophtora, Rhizoctonia y Phytium quienes atacan principalmente a la raíz (Arellano, 1989).

CONTROL.

Por lo general basta con cortar y quemar todos los brotes enfermos, sin embargo es más común el empleo de productos químicos. De acuerdo con el ciclo biológico del hongo de iniciar el control desde la floración hasta el mes de agosto, con aplicaciones preventivas de azufre humectable a razón de 700 Gr./100 Lts. de agua, Karathane (48% LC. 60 c.c./100 ltos. de agua), Benlate (50% P.H. 75 Gr./100 ltos. de agua), Captan (300 Gr./100 ltos. de agua), (CONAFRUT, 1976).

2.12. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION DEL VIVERO.

2.12.1. ADMINISTRACION.

La Administración es una técnica que nos permitirá dirigir y coordinar óptimamente los recursos y actividades, para alcanzar en forma eficiente los objetivos planeados y planteados dentro del manejo del vivero.

La administración se divide en etapas interrelacionadas que forman el proceso denominado "Proceso Administrativo" el cual esta formado por las siguientes etapas:

- Planeación.- es la etapa que define lo que se va a realizar.
- Ejecución.- etapa que implica el realizar lo plantado.
- Control.- en ésta etapa se comprueba lo que se está realizando según lo establecido (Cuadro 5).

La planeación reviste una gran importancia debido a que con una buena programación de todas las actividades que se realizan en el vivero, se logra un buen desarrollo de dicho programa con la mayor eficiencia del mismo. Esto se logra mediante una calendarización de actividades para la optimización de los recursos, con lo cual, la ejecución de los trabajos dentro de los márgenes programados de obtiene la eficiencia esperada (SARH - Subdirección Forestal, 1983).

Según Galloway y Borgo (1983), por lo señalado, mencionan que hay que tener cuidado en la planificación y ejecución de todas las actividades para asegurar una supervivencia y crecimiento aceptable en las plantaciones.

2.12.2. ORGANIZACION.

La organización dentro de un vivero de árboles frutales es mucho más complicada que la de otras explotaciones agrícolas. Esta complejidad se deriva de la cantidad de especies y variedades distintas que normalmente se tienen en cultivo, de la dificultad que ofrece la distribución de los árboles a los numerosos clientes y de lo variado que son las faenas de preparación de terreno, plantación, injerto, poda, trasplante, siembra, etc.; muchas de las cuales tienen que ser realizadas por gente especializada.

El perfecto control de las variedades injertadas por medio de fichas de campo y de oficina, la calidad de las plántulas producidas y una propaganda bien dirigida, con la clave del éxito en la explotación de los viveros.

El encargado de la explotación debe disponer de un croquis donde se contenga la distribución de las distintas parcelas del vivero, así como de las especies y variedades que se encuentran en cada una de ellas.

Esos croquis suelen hacerse con cartulinas de distintos colores, de manera que cada color corresponda a un año de plantación u hoja de vivero.

Muchos viveristas también emplean tinta de colores para señalar las diferentes especies de árboles en un mismo croquis, Todos estos croquis se hacen por separado.

En atención a los viveristas y como forma de identificación, suele instalarse entre cada sección de árboles de la misma especie un letrero con el nombre y la variedad de ésta (Alvarez, 1983).

2.12.3. REGISTROS DE OPERACION.

Los datos de los años anteriores son la clave para mejorar el manejo general del vivero. Son importantes tanto para la organización como para la administración; además es en base a los registros que pueden cuantificar, planificar la producción; por estas razones, se debe de registrar los datos del vivero con cuidado y precisión. Los más usuales son:

Jornales: El jornal es por día, es la unidad más común usada en viveros grandes, en viveros pequeños solo se usa horas/hombre.

Al final de cada día se anotan cuantas horas/hombre o días/hombre se usaron en cada tipo de trabajo.

Rendimiento: aquí se registra la producción diaria de los trabajadores. Las unidades pueden ser diferentes para cada operación, por ejemplo: deshierbe, número de camas de trasplante, número de plántulas, en llenado de bolsa, número de éstas o metros cúbicos, etc.

Materiales: En éstos registros se anotan las compras de materiales y servicios, las cantidades y los costos. Por ejemplo: bolsas, productos químicos, semillas gasolina, fertilizante, etc.

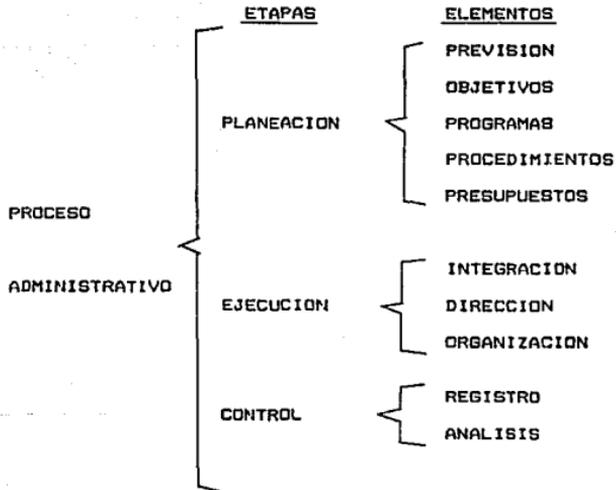
Inventario de plántulas: lo más usual en el caso de inventario de plántulas, es realizarlo mensualmente anotando para cada cama de trasplante el número de plántulas, especie, edad o fecha de trasplante altura promedio y tipo de producción.

En base a estos inventarios se puede pronosticar aproximadamente la cantidad de plántulas aptas para ser llevadas al campo definitivo así como el tiempo que permanecera en el vivero.

Salida de plántulas: En este registro, se anota la cantidad de planta por especie, que sale del vivero así como su destino, al término de la temporada de la producción se calculan los costos totales y de las diferentes operaciones (mano de obra, insumos etc.). De este cálculo se obtiene la eficiencia del vivero que se manifiesta como costo/planta. También permite conocer la incidencia del costo total de las operaciones básicas del vivero, y buscar así la forma de economizar en aquellas relativamente altas.

Mantenimiento de herramientas: Una de las mejores formas de economizar y de mantener la productividad de un vivero, es cuidar bien su infraestructura, equipo, herramienta, adoptando un régimen de mantenimiento organizado y sistemático. Generalmente en todo vivero, se entrega limpia la herramienta utilizada al almacén general o en la bodega (Galloway y Borgo, 1983).

ETAPAS DE LA ADMINISTRACION



CUADRO No. 5

División de la administración

FUENTE:

Guía de plantación y control de las actividades frutícolas (1981).

2.13. ALMACEN

El almacén es parte esencial de las instalaciones generales de un vivero, ya que en él se agrupan todos aquellos materiales, insumos, herramientas, equipos, y en ocasiones semillas y material vegetal necesario para la producción de plantas en el vivero.

Es común y conveniente que la oficina y el almacén general estén en el mismo edificio, con excepción de la gasolina, solventes y otros materiales fácilmente inflamables. Al final del camino o calle principal del vivero, se construirá un local sencillo y bien ventilado, para almacenar los materiales fácilmente inflamables. Debe evitarse la peligrosa práctica de tenerlos en el almacén general (Galloway y Borgo, 1983).

2.13.1. CONTENIDO DEL ALMACEN.

Padilla (1983), menciona una lista considerable de todos aquellos materiales, insumos, herramientas y equipo, útiles en las labores diarias del vivero.

1.- Materiales:

- Madera.- tablas para delimitar las áreas, almácigos y elaboración de sombreadores.
- Clavos.- grapas, tachuelas, etc.
- Fierro.- varilla para el acondicionamiento de almácigos y sombreados.
- Polietileno.- bolsas y plástico para cubrir los almácigos.

- Alambre galvanizado.- para la colocación del sombreado
- Malla de alambre.- para proteger los almácuigos contra el ataque de posibles roedores.
- Estacas.- para el acondicionamiento del sombreado.
- Postes.- alambre de púas y grapas; para la confección de cercos.
- Varas de carrizo u otro material para el sombreado de las plantas.
- Vasos de unicel, charolas, semilleros, probetas, cordelos, materiales de oficina y de limpieza.

II.- INSUMOS:

- Semillas.- de todas aquellas especies producidas.
- Sustrato.- todo aquel material útil para la propagación de especies.
- Fertilizantes.- sobre todo fósforo, potásicos, nitrogenado y compuestos.
- Fungicidas.- formol 40%, tecto 60. captán, cerazán, agallol, hormai, vapan, bromuro de metilo, etc.
- Insecticidas.- aldrin, tamarón metaxistos, parathión, etc.
- Herbicidas.- gramoxone, 2,4-D, hierbamina, Basagran, tordón 230, etc.
- Rodenticidas; racumin, zelio, etc.
- Fitohormonas sintéticas; auxinas (ALA, AIB, ANA, etc.), giberelinas (AG1, AG2, AG3, etc.), citocininas (cinctina, elinosito, BA, etc.).

- Pinturas para letreros, sellado, etc.
- Cloro líquido; para desinfección.

III.- HERRAMIENTAS:

- Zarandas
- Palas, normales y planas.
- Picos
- Rastrillos
- Trinchas
- Carretillas
- Tijeras de podar y de puño
- Navajas de injertación
- Herramienta de carpintería
- Mangueras, regadera, baldes, etc.

IV.- EQUIPO:

- Niveles, cintas
- Bomba de mochila, máscaras, guantes, etc.
- Balanzas, vernier
- Cámaras de refrigeración y estufas.

2.13.2. ASPECTOS TECNICOS.

En viveros grandes lo ideal es tener personal dedicado únicamente al control y mantenimiento de las herramientas. Serán responsables de que al final del día los trabajadores entreguen las herramientas prestadas, limpias y en buen estado. Así como desarrollar actividades tales como engrasar los ejes de las carretillas, reemplazar los mangos dañados, aceitar periódicamente todas las herramientas, afilar tijeras, navajas, etc. (Galloway y Borgo, 1983).

Alvarez (1973), señala que un vivero comercial debe contar con un almacén de conservación con bajas temperaturas, un almacén de etiquetado, calibrado y embalaje, así como un tercer espacio para los trabajos de injerto de taller, preparación de estacas, conservación de semillas y toda otra serie de operaciones.

En el caso del manejo de semillas, estas una vez limpias deben ser colocadas en un almacén y no a granel, sino de preferencia en bolsas o costales que sean permeables al aire. El local de almacenamiento debe tener un ambiente seco y frío, así como una muy buena ventilación. En ese lugar las semillas deben completar su ciclo de maduración, deshidratarse en un gran porcentaje en forma paulatina y reposar durante varios meses sin que exista cambios bruscos de temperatura (Calderón, 1987).

Las temperaturas frías del almacén retrasan el movimiento de la savia y de aquí la importancia de la refrigeración. Algunos viveristas disponen de cámaras frigoríficas para la conservación de plántulas y semillas. Otros tienen almacenes con bajas temperaturas y suficiente ventilación para evitar la aparición de hongos en los plántulas y semillas que se almacenan durante un largo período (Alvarez, 1973).

2.14. COMERCIALIZACION.

El negocio de los viveros exige mucha seriedad; por tanto una de las formas de comercialización de las plantas de viveros, es por medio de cartas de pedido en las cuales, el cliente solamente señalará el número de árboles que le

interesan de cada especie y deja al buen criterio del viverista la elección de las variedades. Los árboles frutales no son cultivos anuales las consecuencias de una mala elección de las variedades pueden resultar muy costosas para el agricultor y por tal contraproducente a la comercialización de las plantas del vivero (Del Bo, 1983).

Vozmediano (1982), menciona que otra forma de comercialización, realizada por algunos viveros, es por medio de catálogos los cuáles tienen gran importancia no sólo en la venta de las plantas del vivero, sino también en el comercio de la fruta.

La mayoría de las personas se guían por los consejos que encuentran en esos catálogos, en los que suelen encontrarse instrucciones sobre las técnicas de la plantación y la descripción de variedades y porta injertos. Muchas de éstas variedades aparecen fotografiadas con colores llamativos y se describen sus cualidades.

La distribución de los catálogos es la forma más directa y eficaz de propaganda de los viveros, pero para que éstos catálogos lleguen a los posibles compradores, es necesario una buena publicidad previa por los medios más usuales de difusión.

Por otro lado, Simao (1980) señala que los efectos de la propaganda se activan con otros muchos medios, de los cuáles el más importante es el contacto personal que facilita enormemente los arreglos de venta entre viveros y compradores.

Como cualquier otro negocio, el éxito en la venta de las plantas de vivero, se consiguen con una adecuada propaganda para crear un interés en el agricultor, la promoción para simular el deseo de cultivar frutales.

De ésta forma la captación de clientes se consigue ofreciendo árboles de buena calidad, así como disponiendo de especies y variedades que presentan una mayor demanda (Alvarez, 1982).

III.- METODOLOGIA

El presente trabajo se desarrollo bajo dos esquemas de actividades: la recopilación bibliográfica y la recopilación practica adquirida a lo largo de seis meses en el vivero Nezahualcoyotl de la COCODER.

Durante éste tiempo de actividades desarrolladas en el vivero, se participo directamente en las diferentes labores que se realizan dentro del mismo, tales como injertación, trasplantes, riegos, podas, fertilización, desinfección de sustratos, etc.

Dentro de algunas de éstas acciones se trabajo muy de cerca para adquirir más practica y verificar el desarrollo de ellas, ya que en base a éstas se cimenta la producción del vivero, mismo del que se formo parte.

Por otro lado, se llevo a cabo la revisión bibliográfica existente en torno al tema, para ello se visitaron los diferentes acervos bibliográficos e instituciones que para ello convenian, recopilando así lo más posible de información disponible, para de ésta forma realizar el presente trabajo.

Para el desarrollo metodológico se partio de los aspectos generales, para paulatinamente llegar a los particulares.

En todos los temas y subtemas que conforman el trabajo, se da una información bibliográfica para posteriormente llevar ha cabo una comparación análtica con lo adquirido en forma practica en el vivero, resaltando así la importancia que ello representa para el buen manejo y operación del vivero.

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL VIVERO NEZAHUALCOYOTL

3.1.1. UBICACION

Las instalaciones del vivero Nezahualcoyotl de la COCODER se encuentran situadas en Ciénega Grande, en la parte sureste de la delegación Xochimilco, entre las coordenadas de los 19° 15' de latitud norte y los 99° 04' de longitud oeste, colindando al norte con la Delegación Iztapalapa, al oeste con la Delegación Tláhuac, al sur con la Delegación Milpa Alta y al oeste con la Delegación de Tlalpan y Coyoacán. Encontrándose a una altura sobre el nivel del mar de 2240 m .

3.1.2. SUPERFICIE

Antiguamente la superficie ocupada por el vivero era de 24 hectáreas, con una producción básicamente de especies forestales mismas que son destinadas para los requerimientos de reforestación de los bosques y áreas urbanas principalmente del Distrito Federal. Posteriormente en 1980 se amplió a 28 hectáreas, para dar cabida a una área destinada a la producción de árboles frutales. Así para el presente año contará con una superficie de 60 hectáreas, consolidándose como un vivero único en su género.

3.1.3. PRODUCCION

La producción global se estima en 30 millones de plantas anualmente de las cuales, el 97.5% son especies forestales y el 2.5% restante son especies frutícolas. Dentro de las especies que conforman la producción de plantas frutícolas se tienen: 14% de ciruelo, 14% de pera, 14% de chabacano, 14% de

durazno,13% de higo,8% de capulín,8% de membrillo,7% de tejocote y un 8% de olivo.

3.1.4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS

El clima donde se encuentra ubicado el vivero es del tipo C (W2) (W) B (1),el cual se define como clima templado subhúmedo,con un régimen de lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 mm de la total anual.La temperatura anual presenta un verano fresco largo con una media mensual en el mes más caliente de 18.6°C y una oscilación promedio mensual de entre 5°y 7°C.La precipitación es de 890 mm en promedio preséntandose de mayo a octubre.Las heladas comienzan normalmente en octubre y terminan en marzo.

IV.- ANALISIS.

CARACTERISTICAS GENERALES DE UN VIVERO.

Sin duda alguna el vivero Nezahualcáyotl cuenta con los elementos que mencionan las definiciones, sobre el concepto de vivero, ya que sus instalaciones permiten la producción, desarrollo y venta de plantas crecidas bajo los cuidados especiales que requieren (Calderón, 1987). Además de que su ubicación permite el contacto más cercano posible con productores y áreas ecológicas a las cuales está destinada la producción. La misma ubicación del vivero asegura una disposición constante de mano de obra (Pidi, 1981), ya que se encuentra enclavado en una zona con escasa posibilidad de empleo, que marginan a la misma a contratarse en las labores diarias del vivero. Mas sin embargo como fuente de trabajo es segura para quienes laboran en ella, no solo por la facilidad y apoyo gubernamental con que cuenta, sino que a nivel nacional es un vivero con perspectivas únicas en su género, combinando la producción de árboles frutales como la de especies forestales.

Las condiciones meteorológicas son adecuadas para las actividades realizadas en el vivero y aun así, ante fenómenos adversos y desfavorables se han tomado las medidas necesarias para su prevención, como el empleo de cortinas rompe vientos, invernaderos, empleo de plásticos para la construcción de túneles con el fin de proteger a las plantas de posibles heladas, instalaciones de riego por aspersión y cámaras de

refrigeración, aspectos coincidentes con lo citado por Tamaro (1981) Galloway y Borgo (1983).

Otro aspecto favorable con el que cuenta el vivero es el acceso a vías de comunicación rápidas y seguras, las cuales facilitan una entrada y salida de insumos, materiales y producción.

La orientación de las camas o eras es otro punto de gran importancia dado que con ello se puede optimizar el aprovechamiento de luz. La orientación este - oeste, siguiendo la trayectoria del sol, produce resultados aceptables, sobre todo en una zona como la que se encuentra el vivero, donde el congelamiento del suelo no es problema, sin embargo en primavera - verano se incrementa la posibilidad de quemaduras por el sol así como crecimientos diferentes en las plantas debido al sombreado (Thompson, 1982), por lo que los factores ambientales debe ser conjugado con un manejo de labores y técnicas adecuadas para evitar no solo pérdidas por quemaduras, deshidratación o plagas, sino también por competencia.

DISTRIBUCION DE SECCIONES.

El vivero Nezahualcóyotl se encuentra dividido en las áreas necesarias e indispensables para la producción de plantas, y de igual forma, el arreglo y distribución de cada una de la parcelas esta planeado para facilitar y llevar un mejor control de las actividades realizadas en el vivero. Macías (1951), afirma que el vivero debe de estar dividido en

un conveniente número de secciones o lotes que faciliten el control de los trabajos.

Las partes esenciales que contiene el vivero son: semilleros, almacén, oficinas generales, toma de agua, red de riego, injerteras, canteros exclusivos para cada especie en existencia en el vivero, así como cortinas rompe vientos, etc. (fig.1). Galloway y Borgo (1983), citan que las partes primordiales con que debe contar un vivero son entre otras almácigos, canteros de trasplante, caminos, oficinas y almacén, toma de agua, etc.

Por su parte Macías (1951), afirma que el vivero debe constar de almácigos, sección de trasplante, sección de estacado, construcciones, caminos, canales, abrigos, etc.

La orientación de las secciones al interior del vivero, es muy importante para una mejor y mayor captación de los rayos solares, así, el semillero se encuentra orientado de norte a sur, al igual que las secciones de injerto y de trasplante; el almacén se encuentra con una orientación de este a oeste, para recibir menor radiación solar y así tener temperaturas más frescas dentro del mismo, esto favorece a la mejor conservación de agroquímicos y materiales almacenados.

Contrario a lo anterior, Galloway y Borgo (1983), señalan que los almácigos y semilleros deben de estar orientados de este a oeste para que estos reciban sombra suficientemente, al igual que las camas de trasplante.

Estas características son primordiales para lograr eficiencia y funcionalidad que caracterizan al vivero en la producción de plantas frutícolas.

SECCION DE SEMILLERO

El Área destinada a semillero en el vivero Nezahualcóyotl esta ocupada por 2 áreas de forma rectangular de aproximadamente 1.0 mts. de ancho por 10 mts. de largo, separadas por un pasillo de 30 a 40 cm. de ancho.

Está formado de madera con una altura sobre el nivel del suelo de aproximadamente 40 cm. y se encuentra cubierto con polietileno sobre una armazón de madera de unos 3 Mts. de alto. En relación a lo señalado, Macías (1951) cita que el tamaño y forma de los almácigos depende de las especies por propagar, de los procedimientos para sembrar y regar las plantas. Lamónarca (1982) explica que las áreas destinadas a semilleros deben de tener una longitud variable y una anchura no superior a 2 Mts. separados unas de otras, por un pasillo de 35 cm. de ancho.

Por otro lado, el sustrato que componen los semilleros en el vivero, es una mezcla formada por tierra de monte, insulex, arcilla y arena, los cuáles, forman un medio que reúne las cualidades necesarias para obtener buenos resultados en la germinación y trasplante, recientemente se ha implantado la utilización de la cascarilla de arroz en los semilleros, ya que se han visto sus ventajas y cualidades como componente y mejorador de sustrato.

Al respecto, la Consumer Guide (1985), menciona que el sustrato debe ser de buena calidad, de textura media y buen porcentaje de arena. Lamonarca (1982) por su parte, señala que las tierras destinadas a semilleros deben ser fértiles, ligeras, permeables, y fácilmente laborables.

El tipo de siembra en el vivero, esta en función de la especie a sembrar; cuando se trata de semillas pequeñas (pepita) la siembra se realiza al voleo y cuando son semillas grandes (hueso) en hileras, cubiertas ligeramente con tierra. La época en la que se realiza la siembra es a fines de noviembre para que a mediados de Febrero se trasplanta y se injerten posteriormente.

Al respecto Alvarez (1973), menciona que la siembra debe realizarse superficialmente cuando son semillas pequeñas. La siembra puede hacerse al voleo y en líneas según sea el tamaño de la semilla y los métodos de cultivo que se sigan en el semillero; la mejor época de siembra es a finales del invierno o inicio de la primavera.

Una vez germinada y emergida la planta, permanecen en el semillero el tiempo suficiente hasta que alcanzan una altura adecuada que puede ser de 10 a 15 cm para su trasplante y evitar así la competencia entre ellas.

Calderón (1987), cita que las plantas en el semillero no deben permanecer por mucho tiempo ya que como se encuentran muy juntas unas de otras, en breve comienzan a competir y puede verse retrasado su desarrollo.

Existen algunos elementos que no se han llegado a implementar en la producción dentro del vivero Nezahualcóyotl como lo son la utilización de mallas para minimizar la luminosidad, la siembra directa en los contenedores y la implementación de un sistema de riego adecuado para esta área

SECCION DE ESTACADO

En el vivero Nezahualcóyotl no se cuenta con una área destinada exclusivamente al estaquero, ya que el semillero funciona también como cama de enraicé; esto es lógico ya que como menciona Pidi (1981), el estaquero requiere los mismos cuidados y disposiciones necesarios que el semillero.

Lamonarca (1979), menciona que no todas las especies frutales pueden multiplicarse por estacas, en el vivero se multiplican sólo por éste método el ciruelo, la pera y el olivo. Del material vegetal almacenado en la cámara de refrigeración, se cortan las estacas con longitud de 15 a 20cm. de largo y que contengan unas 4 yemas viables. Los cortes deben de ser longitudinales, una vez cortadas, éstas se envuelven en periódico mojada para que no se dehidraten, se almacenan o se llevan al estaquero, esto último si se fuese ha enraizar de inmediato.

La época de obtención del material es cuando existen condiciones de reposo invernal que es en los meses de noviembre a fines de febrero. Lo mencionado tiene relación con lo citado por Macías (1951) y Alvarez (1973).

Lamonarca (1979), establece que actualmente es común propagar estacas bajo el método de siembra directa en

recipientes o bolsas de polietileno, más sin embargo, ésta actividad en el vivero sólo se ha realizado en una ocasión y como los resultados no fueron los esperados se ha continuado estacando de la forma tradicional.

En lo referente al uso de reguladores de crecimiento, estos son utilizados bajo el producto comercial llamado Radi», el mismo que es utilizado para elevar los porcentajes de emisión de raíces,. Alvarez (1983), menciona que no por el uso de fitohormonas se consiguen resultados del todo satisfactorios en el enraizamiento de estacas, pero si se pueden obtener en algunos casos porcentajes más elevados de enraizamiento de los que se obtienen normalmente, en éste sentido, en el vivero los porcentajes de raíces emitidas así como el prendimiento de estacas antes y después del trasplante, han sido satisfactorios por lo que se obtiene elevado número de plantas sin aplicación de reguladores de crecimiento.

Sin embargo, se constato que a pesar de utilizar primeramente los productos enraizadores, se observo que en todos las especies propagadas se tenia un alto porcentaje de enraice.

SECCION DE TRASPLANTE.

Esta actividad es de suma importancia en cualquier vivero, ya que de ella depende el número real de plantas por injertar, y que finalmente se reflejara en la producción total de plantas.

En el vivero Nezahualcóyotl el trasplante se realiza tanto para plantas nacidas ha partir de semillas como para estacas puestas a enraizar; son trasplantadas a los 20 o 30 días de emergidas las plántulas, o bien, cuando hay un 15% de estacas que han emitido raíces; lo anterior converge con lo citado por la S.A.R.H. (1983).

Vozmediano (1982), comenta que ésta actividad puede suplirse con la siembra directa en campo o en bolsas de polietileno, sin embargo, en el vivero no se realiza de ésta forma ya que en ciclos anteriores no se han obtenido resultados del todo satisfactorios ha causa del mal control fitosanitario en el sustrato.

Una vez que se ha determinado realizar el trasplante , éste se lleva a cabo con el máximo cuidado, regando primero el sustrato para así facilitar la extracción y no causar daños a la raíz, salidas del semillero, es necesario depositarlas en un recipiente con agua o en papel periódico mojado cuando se trata de estacas, lo anterior, con el objeto de evitar deshidratación, como lo señalan Macías (1951) y Simao (1970).

Una vez realizado el trasplante en la época adecuada que es a fines de primavera y a mediados del verano, se aprieta alrededor de la planta para evitar bolsas de aire que provocarían el secado de las raíces, posteriormente se da un riego ligero; todo lo anterior es acorde a lo citado por Galloway y Borgo (1973), Simao (1970).

Finalmente, en el vivero se realizan los trasplantes de forma tradicional pero se ha postulado que la utilización de la técnica denominada trasplante anticipado, favorece en gran medida la supervivencia y baja el porcentaje de daños a la raíz, además de que evitan la poda de raíces al momento del trasplante, lo anterior esta basado en resultados obtenidos por Musalem (1978), donde realizo un ensayo sobre 6 fechas de trasplante anticipado, encontrando que en especies forestales a los 4 días de germinadas alcanzaron el mayor incremento en altura que el obtenido en el método tradicional.

SECCION DE INJERTO

La práctica de injertación es una de las más generalizadas en la propagación de plantas, y dentro de cualquier vivero es una técnica indispensable para la obtención de individuos similares a sus progenitores, en el vivero Nezahualcóyotl se llevan al cabo dos tipos de injerto, "T" invertida y el de yoma que son, los más comunmente utilizados en especies como: duraznos, manzanos, ciruelos y pera entre otros.

Del Bo (1983), menciona que el injerto es un método muy difundido en fruticultura y que existen por lo menos 80 modalidades de injerto.

Generalmente las condiciones que se toman en cuenta dentro del vivero antes de efectuar la injertación son entre otros: días templados y faltos de humedad, época adecuada, edad de la planta, diámetro y altura de la misma.

Alvarez (1973), señala que para la práctica del injerto se elige el día apropiado, que no debe ser húmedo ni demasiado caluroso, ni coincidir con el período en que la planta se encuentre en plena actividad vegetativa; en consecuencia las estaciones más propicias son la primavera y finales del verano, esto cuando se realiza en el terreno, mientras que se realizan en el invierno cuando se injerta en cuartos o galerías.

En relación a los tipos de injertos utilizados Rendón (1985), comenta que el injerto de yema es utilizado principalmente en los viveros y que tiene características de dar origen a ramas largas y robustas. El injerto de "T" invertida se utiliza sobre patrones jóvenes y de pleno crecimiento en zonas de baja humedad.

En el vivero, existen algunos parámetros que no son considerados en la elaboración de un injerto, y que realmente tiene importancia entre éstos podemos citar a la altura de injertación, la cuál, es uno de los que no han sido lo suficientemente investigados dentro del área de propagación debido a una serie de factores, entre los que podrían ubicarse evaluaciones a largo plazo, dificultades en el establecimiento de huertos, etc., acorde a lo citado por Simao (1970).

Por otra parte, la sanidad con que debe realizarse un injerto es un factor muy importante, ya que el utilizar herramienta sin desinfectar, material contaminado, manos sucias y el amarre entre otros, son medios favorables para la

diseminación de enfermedades. Calderón (1987), menciona que el éxito de un injerto depende en gran medida de la limpieza, empleo de técnica adecuada así como de la destreza del injertador, pero un punto muy importante es la utilización de variedades auténticas.

N U T R I C I O N

La fertilización en el vivero Nezahualcóyotl, es llevado a cabo bajo una calendarización que va relacionada a las etapas de crecimiento. La primera de ellas es una fertilización de inicio y se recomienda para dar un crecimiento inmediato a las plantas trasplantadas (Carvalho, 1980), posteriormente se fertiliza al terminar de injertar y después de una poda, así mismo se fertiliza al momento del desarrollo o establecimiento de lluvias, sin embargo también se aplican nutrientes cuando se observan síntomas de deficiencias o después de problemas especiales tales como heladas, baja fertilidad del sustrato, daños fitosanitarios, etc. (Galloway y Borgo, 1983)

En cuanto a la dosis y nutrimentos utilizados en el vivero se emplean fertilizantes nitrogenados principalmente, dado que es el elemento que más necesitan las plantas en desarrollo. La fuente para obtener dicho nutrimento es el nitrato de amonio, dado que la acidez del sustrato de un pH de 5.8, aunque en acciones se emplea el sulfato de amonio cuando los valores de pH. están en 5.8 o por encima (Davey, 1984), sin embargo el registro de pH en los sustratos no es muy constante ni observado con gran interés, pese a que las

mezclas empleadas deben encontrarse en un pH ligeramente ácido, tendiente a la neutralidad para que los minerales puedan ser tomados por las plantas (Cleary et. al., 1982).

Además de ello se emplean pastillas comprimidas de quelatos de aproximadamente 500 mg. c/u depositándose dos pastillas al momento del trasplante.

Es importante cuidar la dosis de fertilización ya que una fertilización excesiva ocasionaría síntomas rápidos y severos de salinidad que aunados a la calidad del agua provocarían marchitamiento y quemaduras del follaje (Baltazar, 1984), así como daños por toxicidad (Carvalho, 1980). Lo cual conllevaría a someter periódicamente a lixiviación con agua de buena calidad los recipientes (Baltazar, 1984). A pesar de ser difícil determinar los nutrientes y dosis de fertilización, ya que mucho depende de la mezcla de materiales para sustrato, de la especie y de la etapa de desarrollo (Galloway y Borgo, 1983). Sin embargo, el poco conocimiento práctico que se tiene sobre aspectos como la capacidad de intercambio catiónico, fertilizantes, sales solubles, la importancia de mantener, la estructura del suelo, pH y la materia orgánica contenida en los sustratos (Davidsón y Mecklenburg, 1981), resagan el avance para poder determinar una dosis, época y método de aplicación correcta (Carvalho, 1980).

SECCION DE HUERTA MADRE

Es de vital importancia para un vivero que el abastecimiento de su material a propagar presente las

características requeridas para la producción de plantas de calidad. Al respecto Calderón (1987), menciona que deben de ser árboles sanos que no sean tan jóvenes pero tampoco presenten síntomas de senectud y desnutrición, así como estar libres de plagas y enfermedades. Sin embargo dadas las características climáticas de la zona, aunada a las condiciones salinas del suelo, no permiten poder llevar a cabo el establecimiento óptimo de una huerta madre, la cual contenga tanto especies como variedades que de ordinario se propaguen en el vivero, por lo que en él se ha recurrido a la utilización de bolsas de polietileno con medidas aproximadas de 50 cm. de diámetro por una longitud de 1.0 m. para el establecimiento de la huerta madre; lo cual convenga a que estos árboles presenten un bajo y a la vez un lento desarrollo, sean susceptibles a frecuentes daños por plagas y enfermedades llegando a obtener finalmente material vegetal de baja calidad, el cual no es adecuado en la propagación.

Por lo antes mencionado el material utilizado para la propagación dentro del vivero es obtenido en huertas de otros estados presentando características heterogéneas, Calderón (1987), al respecto señala, que en la propagación vegetativa es de suma importancia obtener material de propagación siempre de los mismos árboles para que las plantas obtenidas presenten características uniformes.

.SUBSTRATOS

Actualmente las técnicas modernas de producción así como la demanda de plantas de calidad, obligan a los viveros

oficiales y particulares a poner en práctica todo aquello que permita mejorar las técnicas de producción a bajos costos y con calidad de producción. En el vivero Nezahualcóyotl tradicionalmente se ha venido utilizando el sustrato compuesto por tierra de hoja cernida, agrolita y arena, sin embargo, las necesidades por administrar el presupuesto y mejorar las condiciones de germinación y enraicé de las plantas, han permitido el cambio de la arena por un material prefabricado llamado insulex como mejorador de suelo, y de la agrolita por cascarilla de arroz. Las sustituciones en las mezclas no han registrado cambios drásticos en los resultados, ya que la cascarilla de arroz es un buen sustituto de la agrolita por ser liviana, tiene buen volumen, mantiene eficazmente la humedad y tiene un pH alrededor de 6.0, además es económico y fácil de obtener (Venator y Liegel, 1985). Por su parte Hartman y Kester (1981), señalan que la agrolita retiene agua de 3 a 4 veces su peso y su valor de pH tiende a la neutralidad, además de que no es capaz de intercambiar cationes ni contribuir con nutrientes.

Sus partículas de 3 a 6 mm. de diámetro son las más empleadas por contener una buena reserva de aire casi imposible de saturar, físicamente es estable y de buen drenaje (Martyr, 1981; Wilson, 1980). Dadas las características de ambos materiales que hasta cierto punto son semejantes, es importante señalar la atinada sustitución que se hace de uno por el otro, sobre todo si se contempla desde el punto de vista económico.

Por otro lado uno de los materiales tan comun y empleado tradicionalmente como es la cascarilla de arroz, en la mayoría de los viveros se justifica por bajo costo, fácil acceso a ella, óptimos resultados y sus características.

Técnicamente la tierra de hoja es otra forma de turba puesto que está compuesta por restos de plantas en descomposición parcial. Tiene menor capacidad de retención de agua que la turba pero es más rica en nutrientes. Mantiene una aceptable porosidad y drenaje y presenta pH ácido (FIRA, 1985).

A pesar que un sustrato óptimo depende de varios factores incluyendo los requerimientos de las especies a cultivar, el volumen de recipiente y la mezcla adecuada de los materiales que se dispongan (Venator y Liegel, 1985). Se ha podido constatar que los resultados obtenidos con la mezcla empleada en el vivero, que consiste en tierra de hoja, insulex y cascarilla de arroz en una proporción de 1: 2: 1 respectivamente, es más eficaz en la germinación de semillas y enraicé de estacas.

Sin embargo dado la presencia de materiales orgánicos (Verdonck, et al. 1981), es necesaria la desinfestación del sustrato (Davey, 1984), dado que es para el vivero y para el consumidor una garantía de sanidad en los árboles producidos, como también lo debe ser la desinfestación frecuente de instrumentos y equipo de trabajo (Alvarez, 1973). La forma de desinfestación del sustrato en el vivero es a través de la inyección de bromuro de metilo, colocando

los inyectores en el centro de los montones de tierra de hoja y sellar con plástico durante un lapso de 48 - 72 horas posteriormente se descubre y se deja en aireación por un tiempo de 24 - 48 horas para utilizarla después en el llenado de las bolsas de polietileno y almácigos.

Dado que el bromuro de metilo reduce su eficiencia en presencia de suelo húmedo, tierra arcillosa y alto contenido de materia orgánica (Venator y Liegel, 1985); se recomienda calentar los frascos sumergiéndolos en agua caliente aproximadamente a 70 °C. por un espacio de tiempo de 10 a 15 minutos, para evitar fugas es necesario mantener el envase bien colocado con su respectivo inyector y conexión hacia arriba (Calderón, 1987). Así mismo, Venator y Liegel (1985), señalan que el bromuro de metilo es generalmente mezclado con cloropicrina para incrementar la efectividad.

La mezcla que se usa más comúnmente está compuesta de 80% de bromuro y 2% de cloropicrina, inyectándose al suelo a razón de 350 Kg./ Ha. (Davey, 1984).

Aunque el empleo de productos químicos es lo más usual, no se debe descartar el empleo de métodos físicos para la desinfección de sustratos, dado que en ocasiones superan en efectividad a los primeros (Mulder, 1979; Walker, 1949, Gasser, 1964; Boodley, 1981). Estos métodos generalmente son eficientes por su rapidez son más prácticos, menos riesgosos y en muchas ocasiones logran una mejor eliminación de los patógenos (Boodley, 1981; Ramírez, 1983). Dentro de ellos, Gasser (1964); Ramírez (1983) señala que la desinfección

con vapor, aparte de no ser tóxico, se considera el método apropiado y más seguro para el tratamiento de suelos.

Por el contrario Hartman y Kester (1985); Liegel (1983); Sánchez (1987), mencionan que se prefiere la desinfestación con vapor recalentado para mezclas que no contienen tierra. Tales inconveniencias permiten dudar de la técnica en cierta forma, no así del método.

Por otro lado la desinfestación por microondas es un método que se empieza a utilizar en los E. U. (Metaxes, 1983) y a pesar de que en el país es poco conocido, su investigación sigue despejando dudas en su utilización; al respecto Avila y Escamilla (1989), mencionan que el calentamiento del suelo es más homogéneo por éste método, aspecto que resulta fundamental para una buena desinfestación.

La temperatura del suelo se incrementa hasta un punto máximo, después del cual se mantiene estable, situación importante porque a diferencia de los otros métodos, en este se disminuye el riesgo por sobrecalentamiento del sustrato. La rapidez del calentamiento es mayor por medio de microondas que por cualquier otro método y la temperatura alcanzada se mantiene constantemente, por lo cual puede ser un método que se puede implementar y hacer extensivo su uso.

SISTEMA DE RIEGO

En el vivero Nezahualcóyotl, como en cualquier otro sitio de producción de plantas, el riego es uno de los factores de cuyo manejo óptimo depende la producción y calidad de las

plantas producidas, así como de un ahorro considerable en agua.

La fuente de abastecimiento de agua para el vivero es mediante pozos de extracción, debido a lo superficial que se encuentra el manto freático. Sin embargo cabe hacer mención que la calidad del agua no es del todo aceptable principalmente por el empleo que se hace de ella para la higiene de los trabajadores, su calidad la expresan además los altos índices de pH registrados, así como de la capa salitrosa que presenta el terreno en la superficie, indicadores que muestran la condición salina del agua.

Las labores de riego son llevadas a cabo por personal que si bien no cuentan con una capacidad aceptable para las actividades de riego, si tienen la ventaja de ser las únicas que realizan esta labor, desarrollándola diariamente y en épocas de primavera más de una vez, es importante señalar que no todas las semillas y especies en desarrollo requieren de la misma cantidad de agua para su germinación y crecimiento, por lo que es recomendable como lo señala Hernández y Salinas (1970) citados por Rojas (1984) determinar la periodicidad y volumen de agua de riego, dado que además depende de gran parte de la especie, naturaleza del sustrato y del clima Padilla (1983). Un parámetro aceptable es el reportado por Day (1980), refiriéndose al potencial hidrico, inicia que el potencial de agua en sustrato se debe mantener entre - 0.1 y

-0.75 bar además se debería realizar una planeación más precisa para mantener el medio de cultivo con una humedad cercana a la capacidad de campo durante su fase de crecimiento activo, tomando en cuenta otros factores como nutrientes y temperatura entre otros (Barnett y Brissetto, 1986).

Dadas las condiciones de producción en el vivero, el recipiente juega un papel importante como contenedor del sustrato y de la planta, por lo que se ha adoptado uno de los sistemas de riego más eficaces como lo es el sistema de riego por aspersión, que sí bien, por una parte es uno de los sistemas más costosos por su instalación y equipo, por otra da mejores resultados de servicio, duración, manejo y sobre todo ahorro en el suministro de agua. Su colocación, está instalada bajo las normas sugeridas por Davey (1984). Por otra parte Venator y Liegel (1985), sugieren que para operaciones con recipientes, generalmente se utilizan más los sistemas de riego móviles que los portátiles, recomendando para ello aquellos que atomizan el agua mediante el uso de boquillas, sobre todo para las etapas de crecimiento y desarrollo de brotes. Dado que en la etapa de germinación se requiere de un suministro uniforme y bien distribuido, con una aplicación prolongada con el fin de que humedezca completamente a una profundidad adecuada (Musalem y Fierros, 1979), puede existir para ello el empleo de aspersores de gota más fina o regaderas exclusivas para almácigos, con la

finalidad de no sacar a las plántulas o su medio de cultivo fuera de los recipientes.

CONTROL FITOSANITARIO

El control fitosanitario dentro del vivero Nezahualcóyotl es un aspecto que generalmente no requiere de mayores cuidados ya que la presencia de plagas y enfermedades no son una limitante en la producción de plantas.

La sección que mayor atención requiere en este aspecto ha sido la huerta madre ya que debido a las distancias de plantación, sistema y manejo que se le da, ha ocasionado la presencia de algunas enfermedades fungosas como la cenicilla y tiro de munición. Otros factores como la introducción de material vegetal obtenido de huertas de las cuales no se conoce el control y evolución de las plantas ahí existentes así como la escasa sanidad tanto en la multiplicación como en el manipuleo de herramientas y material vegetal ha ocasionado la presencia de las enfermedades antes mencionadas. Lo anterior concuerda a lo reportado por Jasso (1988).

El abuso de plaguicidas y la mala aplicación de ellos ha ocasionado la eliminación de enemigos naturales de algunas plagas lo que ha ocasionado la presencia de unos brotes de pulgones, mosquita blanca y araña roja, (Alvarez 1973).

El uso indiscriminado de insecticidas aunado a la forma de aplicación la cual se realiza sin protección alguna y en algunas ocasiones se aplican insecticidas inadecuados para la plaga por controlar, son problemas que significan una

deficiencia técnica y de administración de recursos materiales.

ADMINISTRACION Y ORGANIZACION DEL VIVERO.

Al igual que en toda empresa, en el vivero los objetivos planteados antes de iniciar una programación o calendarización, suelen planearse, lo cual, contempla directamente tanto la administración como la organización dentro del vivero, que el éxito de un vivero esta basado con su administración y supervisión, lo que ha hecho posible la determinación de las especies, cantidad y clase de plantas necesarias para abastecer la demanda del mercado.

El personal tiene tareas continuas y realiza aquellas necesarias para la producción de plantas, las que estarán supervisadas constantemente por el jefe o encargado de campo, con esto se acentúa más la buena organización y administración del vivero ya que al ocupar el número de personas adecuado para cada etapa hay reducción en costos de producción. Macias (1951), señala que cuando las labores sean pocas que no justifique el empleo continuo de mano de obra deben arreglarse las actividades de tal forma que éstos ocupen todo su tiempo.

En cuanto a la organización al interior del vivero, Galloway y Borgo (1983), señala como medida para llevar un control adecuado tanto de ingresos como de egresos de plantas y semillas, control de salida de la herramienta del almacén, entrada de material vegetal, existencias, etc. Esto se logra mediante fichas, registros, gráficas, vales, etc.

En relación a lo anterior en el vivero se carece de cierto control en algunas de las actividades mencionadas anteriormente, lo cual se refleja en altibajos en las existencias.

Por otro lado, la existencia de letreros en las cabeceras de los canteros indicando la especie que ocupan estos, no existen, lo cual indica la falta de organización o la falta de recursos con que debe contar el vivero.

En atención a los visitantes y como forma de identificación Alvarez (1973), aclara que es necesario la instalación de letreros en cada sección o cantero, en donde se escribiera el nombre científico y la variedad que ocupan estos.

Finalmente, la ejecución como parte integral de la administración es realizada bajo una buena programación de las actividades a desarrollar dentro del vivero, de ésta forma, ha sido posible la ocupación constante del semillero como tal y como estaquero, para que posteriormente toda la planta obtenida sea trasplantada e injertada en el momento más idóneo. Simao (1970), menciona que uno de los factores principales que determina el éxito de los viveros, lo constituye la ejecución oportuna y correcta de todas las operaciones del cultivo.

Así en el vivero se trabaja mediante la formulación de programas de trabajo, los cuales están basados en experiencias adquiridas en ciclos anteriores.

En términos generales se puede considerar que el manejo y operación del vivero es aceptable, muestra de ello es la producción de plantas que se obtienen por año, así como la posibilidad de ampliar la superficie del mismo e intensificar su producción.

COMERCIALIZACION

Contrario a lo mencionado por Del Bo (1983) y Vozmediano (1982), la comercialización de los frutales en el vivero, no se realiza en base a catálogo con fotografías publicadas ni por medio de cartas de pedidos, sino que la venta del producto se realiza haciendo el pedido en las oficinas centrales de la COCODER, organismo al que pertenece el vivero, una vez realizado lo anterior, se visita este con la orden de salida donde se estipula la cantidad y especie que se va adquirir.

El cliente escoge las plantas que se llevara, esto es idóneo según lo manifiesta Alvarez (1973), quien cita que la captación de clientes se logra mediante la venta directa ofreciendo árboles de calidad, así como presentando especies y variedades que tienen una mayor demanda.

Simao (1970), por su parte, cita que el contacto personal facilita la venta entre el viverista y el comprador.

De esta forma, el vivero realiza la venta de su producción, lo que en ocasiones puede ser la forma que menos clientes capte ya que se cae en formulismos al realizar el pedido en un lugar y recoger las plantas en otro, por lo anterior, sería más conveniente realizar la compra directamente en el

mismo vivero lo que traería en consecuencia menos trámites y así se agilizaría la venta de las plantas.

Por otro lado y debido a que el vivero pertenece al Departamento del Distrito Federal, del cual recibe subsidio no se ha hecho incapie en la elaboración de programas bien adecuados para el manejo en general del mismo, lo cual optimizaría recursos tanto en lo económico como en materiales.

A L M A C E N .

Las instalaciones del almacén, constituyen una de las construcciones más importantes dentro de un vivero. En el caso del vivero Nezahualcóyotl, su eficiencia radica en la adecuada distribución de éste. Galloway y Borgo (1980), señalan que lo más conveniente es tener tanto a las oficinas como al almacén en el mismo edificio; ellos distribuyen de la siguiente manera primero un almacén para insumos y materias primas un segundo para herramientas y materiales y finalmente un tercero para mantenimiento y equipo. Tal distribución asemeja lo señalado por Alvarez (1973), quién menciona que para viveros comerciales se debe contar con almacenes que operen bajo actividades específicas, con la finalidad de llevar un ordenamiento y un control eficaz. Así mismo también el vivero debe contar con una cámara frigorífica para el almacenamiento y control de semillas y material vegetativo (Calderón, 1987), dicha cámara es empleada como banco de germoplasma en el vivero Nezahualcóyotl.

Es importante hacer constar que el contenido y distribución de los almacenes coincide con lo señalado por Padilla (1983), sin embargo dichos materiales, insumos, herramientas y equipo, debido al empleo diario mantienen una renovación constante.

Por otro lado el almacén no cuenta con las debidas precauciones para el buen manejo y conservación de agroquímicos e insumos, así como el cuidado de equipo y el mantenimiento indispensable de las herramientas.

V.- CONCLUSIONES

- 1.- El vivero Nezahualcoyotl cuenta con las distribuciones adecuadas de secciones, acorde a cada una de las etapas de producción de las plantas.
- 2.- En el área destinada a semillero es necesario el manejo de sombreados, para mejorar la calidad de la luz, lo cual originaría a un mejor desarrollo vegetativo de las plantas.
- 3.- Se hace necesario el contar con una área exclusiva para estacado de material vegetativo o en su defecto, realizar una ampliación del semillero, para de ésta forma poder manejar un calendario de propagación así como una mayor cantidad de material por multiplicar.
- 4.- La siembra directa en las bolsas de polietileno minimiza tiempos perdidos al trasplantar, así como el transferir mano de obra en alguna otra actividad dentro del vivero.
- 5.- Las técnicas de injertación llevadas a cabo en el vivero son las apropiadas de acuerdo a las especies propagadas en el mismo, esto se ha reflejado en los porcentajes de prendimiento, los cuales, son alrededor del 85 a 90%.
- 6.- El suministro de agua a las plantas a lo largo de su desarrollo es suficiente, por lo que no limita la producción.

- 7.- Es importante implementar un programa de nutrición acorde a las etapas de crecimiento de las plantas.
- 8.- La sustitución de algunos materiales en los sustratos empleados han resultado ser eficientes para una mejor producción ya que con su utilización se ha logrado mejorar la textura de la mezcla, ayudando así a un mejor enraice y desarrollo vegetal y radicular.
- 9.- La huerta madre no reúne las características adecuadas para la obtención de material vegetativo.
- 10.- El almacenamiento y manejo de agroquímicos en bodega y campo requiere de cuidados y manipuleo que garanticen la seguridad del operario.
- 11.- Definitivamente existen deficiencias en el vivero presentandose sobre todo en un desperdicio constante así como abundante del agua de riego, por igual, no se ha realizado un estudio en el que se determine y conste la calidad del líquido, ya que es agua no potable y que proviene de una zona donde la salinidad está presente.
- 12.- En lo que respecta a la organización del personal, en épocas en que las actividades de injertación, siembra y trasplante no se realizan es importante reorganizar a los trabajadores, de tal forma que el vivero se mantenga siempre limpio tanto los caminos como pasillos entre camas, así como tener siempre las plantas deshierbadas y acomodadas.

VI.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGRIOS, G.N. 1985 Fitopatología. Trad. por Manuel Guzmán, Ed. Limusa, 2a. Ed., México.230- 237,301- 309
- 2.- ALDHOUS, J.R. 1972 Nursery practice. Her Majesty's Stationery Office, London Forestry Commun, Bull 43, England.
- 3.- ALVAREZ, R.G. 1973 Multiplicación de árboles frutales, Explotación de viveros. Ed. AEDOS, España. 19, 22, 54- 76, 141-147, 171, 175, 187, 188
- 4.- ARELLANO, O.G. VILLEGAS, M.A. y GONZALEZ, B.S. 1983 Efecto del recipiente y suplemento de la luz en el establecimiento a suelo de plantas propagadas in vitro. X Congreso Nacional de Sociedad de Fitogenética (Resumen), México.
- 5.- ARELLANO, O.G. 1989. Apuntes de la materia propagación de plantas, FES-Cuautitlan, UNAM, México.
- 6.- ARMENTA, C.S. 1970 Comparación de tratamientos al suelo para combatir la "secadera". Tesis profesional, Ing. Agrónomo, Chapingo, México.
- 7.- AVILA, P.N. y ESCAMILLA, B.G. 1989 Diseño y construcción de una desinfectadora de suelo por medio de microondas para uso en viveros invernaderos. Tesis profesional, Ing. Agrícola FES Cuautitlán, México.
- 8.- Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera, 1986. Viveros, Tomo III. Ed. Océano, Madrid, España. 134
- 9.- BARNETT, J.P. y BRISSETTE, J.C. 1986. Producing southern pine seedlings in containers. Gen. Tech. Rep. 50- 59 New Orleans, L.A. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 187-192
- 10.- BUNT, A.C. 1976. Modern potting composte a manual on the preparation and use of growing media for pot plants. Pennsylvania State University Press. 322-332.

- 11.- CALDERON, A.E. 1987. Fruticultura general (El esfuerzo del Hombre). Ed. Limusa, 3a. Ed., México. 493-508.
- 12.- CARVALHO, F. 1984. Manual Práctico de Fruticultura, establecimiento y manejo de huertos. Ed. ERREEFE, México. 12-13
- 13.- CONSUMER GUIDE 1985. Enciclopedia de la huerta familiar. Tomo II. Ed. EDAF, España. 32
- 14.- CONAFRUT 1976. Plagas y enfermedades aéreas del durazno. Serie de divulgación, No. 20, S.A.G., México. 10, 11, 13, 14, 27, 29, 53, 55.
- 15.- CLEARY, B.D. GREAVES, R.D. y HERMANN, R.K. 1982 Seedling In: Regenerating Oregon's Forest. A guide for the regeneration forester. D.S.U. Extensión Service, Gorvallis, Oregon, U.S.A. 54-63
- 16.- DAVEY, C.B. 1984. Establecimiento y manejo de viveros para pinos en America tropical. Boletín CAMCORE No. 1, Universidad del Estado de Carolina del Norte. U.S.A. 36-39, 52-57.
- 17.- DAY, R.J. 1980. Effective nursery irrigation depends on regulation of soil moisture and aeration, In: Proc. North American Forest tree nursery solis workshop. (L.P. Abrahamson and d.h. Bickelhaupt, Eds.) State Univ. New York, Coll Environ, Sci and Forestry, Syracuse. 17-23.
- 18.- DE BOOT, M. y VERDONCK. O. 1982. The physical properties of the substrates in horticulture. Art. Hort. 121, 126-130.
- 19.- De Ravel, D.G. 1968. Tratado práctico de fruticultura. Ed. Blume, 2a. Ed. Barcelona, España. 79-81.
- 20.- DEL BO, L.M. 1983. Cultivo moderno de los árboles frutales. Ed. De Vecchi S. A., Barcelona, España. 19-30.
- 21.- DOMINGUEZ, V.A. 1989. Tratado de fertilización. Ed. Mundi Prensa, 2a. Ed., Madrid, España. 86-91, 93-101.
- 22.- FERNANDEZ, R. 1986. Caracterización del vivero volante forestal localizado en la comunidad de Santiago

- 23.- FIRA, 1985. Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. No. 15 Banco de México, México.
- 24.- GALLOWAY, G. y BORGIO, G. 1983. Manual de viveros forestales en la Sierra Peruana. Proyecto FAO/Holanda/INFOR, Lima, Perú. 19-31, 39-41, 53-60.
- 25.- GASSER, J. y PEACHEY, J.E. 1964. A note on the effects of some soil sterilizant on the mineralization and nitrification of soil nitrogen J.S.C.I. Food Agric. U.S.A. 21-35
- 26.- GIBSON, J. y WHITCOMB, CH. 1977. Effects of container size and fertility levels containers. Okla. Agri. Expt. Sta. Rep. Rpt. 760. 40-54.
- 27.- 1981. Guía de planeación y control de las actividades frutícolas. Ed. HERRERO, México. 164.
- 28.- HARTMANN, H.T. y KESTER, D.E. 1985. Propagación de plantas (Principios y prácticas). Ed. CECSA, 6a. Ed. México. 29-38, 51-57, 189-194.
- 29.- HARLEY, C. y GEGEIMBAL, L. 1965. Absorption of nutrients salts by bark and wood tissues. Proc. Amer. Soc. Hort. 42-46.
- 30.- HATHAWAY, R. 1977. Propagation of grapes in containers. Okla. Agr. Expt. Sta. Res. Rpt. 760. 18-24.
- 31.- HUGET, C. 1967. Les elements minéraux des arbres fruitier absorption et migration. 98o. Congres. Pomologique, Orleans. 44-46.
- 32.- JASSO, A.J. 1988. Mejoramiento genetico del durazno para resistencia al ataque de la cenicilla *Sphaerotheca pannosa* (Wallr) Lev. Tesis en Maestria, Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. 27-36.
- 33.- KAUKOVIRTA, E. 1981. Bark hums as an alternative to peat and soil in the production of cut flowers. Art. Hort. No. 36 p.p. 26, 119-124.
- 34.- LAMONARCA, 1982 Los árboles frutales. Ed. Vecchi, Barcelona, España. 25-33, 58-72.
- 35.- LIWERANT, J. 1960. Evolution Chimique des boutons a fleurs du pecher. Ann Agro. 18. 12-18.

- 36.- MACIAS, A.L. 1951. Reforestación Teoría y Práctica. Proyecto D.G.F.C.- S.A.G., México. 111-122, 158-162, 172.
- 37.- MAHLSTEDE, J.R. y HABER, S.E. 1957. Plant propagation. Wiley and Sons, 2a. Ed., U.S.A. 31-41.
- 38.- MARTYR, R.F. 1981. New developments in the uses of graded horticultural perlite. Act. Hort. 126, 143-146.
- 39.- MAY, T.S. 1985. Soil moisture. In Lantz, C.W. (Edited and compiled). Southern Pine Nursery Handbook, USDA Forest Service Southern Region cooperative Forestry. 34, 108-112.
- 40.- METAXES, A.C. y MAREITH, R. J. 1983. Industrial microwaves heating, Ed. Pater Peregrinus L.T.D., England. 91, 133-136.
- 41.- MULDER, D. 1979. Soil Desinfestation; Developments in agricultura and mangod- forest ecology. vol. 6, Ed. Elsevier Scientific. Inc. Publishing con Netherlands. 38-43.
- 42.- MUSALEM, S.M.A. y FIERROS, 1979. Establecimiento y manejo de plantaciones forestales. Parte II Viveros forestales. Depto. de Bosques, UACH, Chapingo, México. 46-80.
- 43.- PADILLA, M.S. 1983. Manual del viverista No.3 Proyecto CICAFOR, Cajamarca, Perú. 26, 27, 36-62.
- 44.- PADY, S.M. 1972. Spore release in powdery mildews. Phtopathology, 62. 42-44.
- 45.- PENNINGSFIELD, F. Y KURZMANN, P. 1975. Cultivos hidroponicos y en turba. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 13-26.
- 46.- PERERA, R.G. y WHEELER, B.E.J. 1975. Effect of water droplet on the development of *S. pannosa* on rose leaves review of plant pathology (1954), vol. 54, No.9.
- 47.- PIDI, N. 1981. Multiplicación de las plantas cultivadas. Ed. De Vecchi, Barcelona, España. 51-80, 176-182.
- 48.- RAMIREZ, L.A. 1983. Evaluación de un método físico de desinfestación de suelos para almácigos por vapor de agua. Tesis profesional, Ing. Agrónomo, Monterrey, México. 26-35.

- 49.- ROJAS, R.F.E. 1984. Análisis de crecimiento de plántulas de 10 especies del género Pinus bajo condiciones edáficas y 2 regímenes de humedad. Tesis Maestría, Colegio de Postgraduado, Montecillos, México.
- 50.- SANCHEZ, A.S.D. 1987. Comparación de tres técnicas de producción de plántula en vivero. Tesis en Maestría, Colegio de Postgraduado, Montecillos, México. 17-29.
- 51.- S.A.R.H. Subsecretaría Forestal 1983. Construyamos Nuestro Vivero. Publicación, México. 15-22.
- 52.- SIMAO, S. 1970. Manual de fruticultura. Ed. Agronomica, Ceres L.T.D., Sao Paulo, Brasil. 69-73.
- 53.- SOLBRAA, K. 1986. Bark as growth medium. Act. Hort. 129-133.
- 54.- TAMARO, D. 1981. Tratado de fruticultura. Ed. Gustavo Gali 4a. Ed., Barcelona, España. 13-17, 141-148.
- 55.- TINUS, R.W. y STEPHEN, E.M. 1979. Como cultivar plántulas de árboles en recipientes en invernaderos. Servicio Forestal del Depto. de Agricultura de los E.U., Informe técnico general. Estación experimental forestal de las Montaña Rocallosas, Ft. Collins, Colorado, U.S.A. 79-83, 151-160.
- 56.- THOMPSON, B.E. 1982. Unpublished data. Internacional paper Co., Lebanon, Oregon, U.S.A. 18, 19
- 57.- TROCME, S. y GRASS, R. 1979. Suelo y fertilización en fruticultura. Ed. Mundi-Prensa, 2a. Ed., Madrid, España. 57-65, 77
- 58.- VENATOR, R. Ch. y LIEGEL, M.L. 1985. Manual de viveros mecanizados para plantas a raíz y sistema mecanizado con recipientes de volúmenes menores a 130 c.c. Proyecto: Apoyo al sector forestal del Ecuador, Agencia para el desarrollo internacional (AID), Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional Forestal, Quito Ecuador. 93-104, 123-125.
- 59.- VERDONCK, O., De WESSCHAUNWER Y De BOODT, M.F. 1980. Growing ornamental plants in inert substrates. Act. Hort. 99, 113-118.

- 60.- VILLEGAS, M.A. 1980. Efecto de la época de corte y temperatura en el enraizamiento de estacas. Seminario, UACH., Chapingo, México. 16-20.
- 61.- VOZMEDIANO, J. 1982. Fruticultura, Fisiología, Ecología del Árbol frutal y tecnología aplicada. Ed. Servicio de Publicaciones Agrarias, Serie Técnica, España. 139-240.
- 62.- WEINHOLD, A.R. 1961. Temperature and moisture requirements for germination of conidia of *S. pannosa* from peach. *Phytopathology*, 51. 73-81.
- 63.- YARWOOD, C.E., SIDKI, S., COHEN, M. y SANTILLI, V. 1954. Temperature relations of powdery mildews. *Hilgardia*, 17-22.