

Índice general

Agradecimientos	i
Dedicatoria	iii
Índice general	v
Índice de cuadros	xiii
Índice de figuras	xv
Proemio	xxii
UNIDAD 1. Introducción	1
La producción de planta forestal en México y en el mundo	3
La producción de planta en la silvicultura	7
Importancia del germoplasma vegetal	7
Literatura citada	8
UNIDAD 2. Aprovechamiento de semillas	11
Factores que afectan la producción de semillas	13
FACTORES INTERNOS	13
Características del arbolado	13
Edad del arbolado	13
Categoría diamétrica	14
Desarrollo de la copa	14
Tamaño del árbol	14
Vigor	15
Adaptabilidad al sitio	15
Efectividad de la polinización	15
Diferencias entre especies	16
Periodicidad de la producción	16
Conformación del arbolado	16
Estado fitosanitario	17
FACTORES EXTERNOS	17
Factores abióticos	17
Suelo y clima	17
Espaciamiento de los árboles	18
Exposición a la luz	18
Factores bióticos	19
Insectos	19

Pájaros	19
Mamíferos	19
Enfermedades	20
Fuentes de abastecimiento	21
RODALES NO CLASIFICADOS	21
Rodales semilleros	21
Frentes de corta	21
RODALES CLASIFICADOS	21
Áreas semilleras	21
Huertos semilleros	22
INDUSTRIAS PROCESADORAS DE FRUTAS	23
Índices de madurez	23
ÍNDICES VISUALES	23
ÍNDICES FÍSICOS	24
ÍNDICES BIOQUÍMICOS	25
ÍNDICES CLIMÁTICOS	26
Prospectiva de la producción de semillas	26
PRONÓSTICO TEMPRANO	26
PRONÓSTICO TARDÍO	27
Planeación de la colecta	27
Métodos de recolección de semillas	27
MÉTODOS DE RECOLECCIÓN SOBRE EL SUELO	27
Recolección de semillas del suelo	27
Recolección de semillas del agua	29
Recolección de semillas de madrigueras	29
Recolección de semillas de árboles derribados	30
RECOLECCIÓN DE SEMILLAS DE ÁRBOLES EN PIE	30
Recolección desde el suelo	30
Recolección sobre el árbol	31
Manejo de frutos y semillas	32
BENEFICIO DE CONOS Y OTROS FRUTOS	33
Prelimpieza	33
Presecado	33
Secado	34
Extracción	35
Desalado	35
Limpieza y clasificación	35
Control de la humedad	36
BENEFICIO DE FRUTOS CARNOSOS	36
Clasificación y estructuras de los frutos	37
Frutos simples	38
Frutos carnosos	38
Frutos secos apocárpicos	39
Frutos secos sincárpicos indehiscentes	40
FRUTOS AGREGADOS O AGRUPADOS	40
FRUTOS MÚLTIPLES O FALSOS	40
Literatura citada	41

UNIDAD 3. Análisis de semillas	43
Introducción	45
IMPORTANCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ANÁLISIS DE SEMILLAS	45
Obtención de la muestra	45
Análisis de la calidad de semillas	46
ANÁLISIS DE PUREZA	46
NÚMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO	47
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS SEMILLAS	47
INSPECCIÓN SANITARIA DE LAS SEMILLAS	51
PRUEBAS DE VIABILIDAD	52
Determinaciones físicas	55
Análisis de rayos X	55
Pruebas de corte	57
Determinaciones biológicas	57
Pruebas de germinación	57
Prueba de embriones extirpados	58
Determinaciones bioquímicas	60
La prueba con tetrazolio	60
Método del peróxido de hidrógeno	61
VIGOR	61
Aplicación de los resultados a la producción de planta	62
Literatura citada	62

UNIDAD 4. La germinación	65
Factores del medio que controlan la germinación	67
AGUA	67
TEMPERATURA	67
AIREACIÓN	68
LUZ	69
CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO	69
PROFUNDIDAD DE SIEMBRA	70
Germinación y desarrollo de la plántula	72
CONDICIONES BÁSICAS PARA LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS	72
ETAPAS DE LA GERMINACIÓN	73
TRATAMIENTOS ESPECIALES A LAS SEMILLAS	73
Secado de las semillas	73
Remojo de las semillas	73
Escarificación	74
Estratificación	75
Alternancia de luz	76
Literatura citada	76

UNIDAD 5. Almacenamiento de semillas	77
Introducción	79
Períodos de almacenamiento	79
Pérdidas de calidad debido al almacenamiento	80

CONSECUENCIAS DEL ALMACENAMIENTO	80
Pérdida de viabilidad	80
Pérdida del vigor	80
CAMBIOS EN EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS EN EL CAMPO	80
EFFECTOS CLIMÁTICOS	80
CONDICIONES DE LA COSECHA QUE LIMITAN SU LONGEVIDAD	80
Madurez, tamaño y gravedad específica	80
Daños mecánicos	81
Dureza de la semilla	81
Diferencias entre especies	81
Requerimientos ambientales	81
SEMILLAS ORTODOXAS	81
SEMILLAS RECALCITRANTES	82
SEMILLAS SUBORTODOXAS Y SUBRECALCITRANTES	83
GUÍA GENERAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS ORTODOXAS	84
GUÍA GENERAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS RECALCITRANTES	84
Tipos de envase para el almacenamiento	84
Métodos y formas de almacenamiento	86
ALMACENAMIENTO EN CONDICIONES ORDINARIAS	86
ALMACENAMIENTO POR ESTRATIFICACIÓN	87
ALMACENAMIENTO EN FRÍO	87
Almacenamiento frío con o sin control de humedad	87
Almacenamiento húmedo y frío	87
ALMACENAMIENTO CÁLIDO CON CONTROL DE HUMEDAD	87
ALMACENAMIENTO TEMPORAL	87
Literatura citada	88
 UNIDAD 6. Generalidades sobre viveros	 89
Establecimiento de un vivero	91
ELECCIÓN DEL SITIO	91
AGUA	92
ÁREA DEL VIVERO	93
TIPO DE SUELO	94
TOPOGRAFÍA DEL TERRENO	94
CLIMA	94
VIENTOS	95
Ambientes naturales e inducidos	95
TIPOS DE VIVERO	96
Viveros temporales	96
Viveros permanentes	96
AMBIENTES NATURALES	96
AMBIENTES INDUCIDOS	96
Diseño de un vivero	97
SECCIÓN DE ENVASADO	97
SECCIÓN DE SEMILLEROS	99
Semilleros fijos	99
Semilleros portátiles	99
SECCIÓN DE CRECIMIENTO	100
SECCIÓN ADMINISTRATIVA	101

Otras instalaciones del vivero	102
Características de la planta según objetivos	103
TAMAÑO DE LA PLANTA	103
CALIDAD DE LA PLANTA	104
Micorrizas y micorrización	106
MICORRIZAS	106
Grupos micorrícicos	107
Tipos de micorrizas	108
OTRAS ASOCIACIONES BENÉFICAS	112
Las actinorrizas	112
Las micofilas	113
ESPECIES MICORRÍICAS REPORTADAS EN MÉXICO	114
ESPECIES MICORRÍICAS EN MÉXICO POR ENTIDAD FEDERATIVA	114
MÉTODOS DE INOCULACIÓN	116
PRUEBAS DE MICORRIZACIÓN	119
Programación de la producción	120
Literatura citada	121
 UNIDAD 7. Sistema tradicional de producción de planta con envase	 125
Introducción	127
VENTAJAS:	127
DESVENTAJAS:	127
Producción de plántulas	127
SUSTRATOS GERMINATIVOS	128
SIEMBRA	128
DENSIDAD DE SIEMBRA	129
ÉPOCA DE SIEMBRA	130
PROFUNDIDAD DE SIEMBRA	131
PROTECCIÓN DE SEMILLEROS	131
RIEGOS	132
Desarrollo de plantas	133
SUSTRATOS DE CRECIMIENTO	133
HARNEADO DE SUSTRATOS	135
DESINFECCIÓN DE SUSTRATOS	135
ENVASADO	137
Tipo y forma de envases	137
Tamaño de envases	139
Color del envase	141
Fuelle	141
Llenado y colocación de envases	142
TRASPLANTE	142
Técnicas de trasplante	143
Secuencia del trasplante	144
Protección y mantenimiento	147
PROTECCIÓN	147
Medias sombras	147
Plagas y enfermedades	148
MANTENIMIENTO	149
Riego	149
Deshierbe	150
Fertilización	151
Remoción	151
Tipificación	152

Preparación de la planta	152
ENDURECIMIENTO	152
PODA DE RAÍCES	153
SELECCIÓN Y EXTRACCIÓN	153
CARGADO Y ACOMODO	153
TRANSPORTE	154
Literatura citada	155
 UNIDAD 8. Sistema de producción de planta a raíz desnuda	157
Descripción e importancia	159
VENTAJAS DEL SISTEMA	159
DESVENTAJAS DEL SISTEMA	160
Camas de crecimiento	160
ESTUDIOS PREVIOS	160
BARBECHO Y RASTREO	160
FORMACIÓN DE LAS CAMAS DE CRECIMIENTO	161
FUMIGACIÓN	162
SOLARIZACIÓN	163
La siembra	163
DENSIDAD DE SIEMBRA	164
RECUBRIMIENTO	164
Estacado	164
PLANTAS MADRE	165
PREPARACIÓN DEL SUELO	166
PLANTACIÓN	166
Labores culturales	167
ESCARDAS	167
FERTILIZACIÓN	168
RIEGO	168
Frecuencia de riegos	168
Sistemas de riego	168
PODA DE RAÍZ	169
Poda basal	169
Poda lateral	170
PODA AÉREA	170
Preparación de la planta	171
COSECHA	171
SELECCIÓN	172
EMPAQUETAMIENTO Y ENTREGA	172
Literatura citada	173
 UNIDAD 9. Sistema de producción de planta bajo invernadero	175
Aspectos generales	177
DEFINICIÓN	177
ANTECEDENTES	177
VENTAJAS DE LOS INVERNADEROS	177
DESVENTAJAS DE LOS INVERNADEROS	178
CONSIDERACIONES EN LA SELECCIÓN DEL SITIO	178

TAMAÑO DE LOS INVERNADEROS	178
TIPO DE INVERNADEROS	179
Invernaderos con cubierta de vidrio	179
Invernaderos con cubierta de plástico	179
Invernaderos con cubierta de fibra de vidrio	180
ORIENTACIÓN DE LOS INVERNADEROS	180
SISTEMAS DE LOS INVERNADEROS	180
Control de temperatura	180
Iluminación	181
Control del bióxido de carbono	181
Tipos de envase (contenedores)	182
CUANDO LOS BRINZALES SE PLANTAN CON ENVASE	182
CUANDO LOS BRINZALES SE PLANTAN SIN ENVASE	183
TAMAÑO DE LOS ENVASES	184
FORMA DE LOS ENVASES	185
Sustratos	185
CARACTERÍSTICAS DE LOS SUSTRATOS	185
TIPOS DE SUSTRATO	185
SIEMBRA	186
Riego	189
GENERALIDADES	189
SISTEMAS DE RIEGO	189
FRECUENCIA DE LOS RIEGOS	190
Fertilización	191
Preparación de la planta	191
Literatura citada	191
 UNIDAD 10. Propagación vegetativa	193
Importancia	195
VENTAJAS	195
DESVENTAJAS	196
Tipos de estaca	196
ESTACAS DE TALLO	196
Estacas de madera dura	196
Estacas de madera semidura	197
Estacas de madera suave	198
Estacas herbáceas	198
ESTACAS DE HOJA	198
Estacas de hoja sin yema	198
Estacas de hoja con yema	199
ESTACAS DE RAÍZ	199
Tamaño de las estacas	199
Colocación de las estacas	200
Enraizamiento	201
FISIOLOGÍA DEL ENRAIZAMIENTO	201
LOCALES PARA ENRAIZAMIENTO	202
SUSTRATOS PARA ENRAIZAMIENTO	202
TRATAMIENTO A LAS ESTACAS CON REGULADORES DE CRECIMIENTO	203

CUIDADOS Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTACAS ENRAIZADAS	205
Riegos	205
Protección contra heladas	205
Protección contra insectos	205
Protección contra infecciones	206
Protección contra la maleza	206
Protección contra animales	206
Extracción o trasplante	206
Acodos	207
TIPOS DE ACODO	207
Acodamiento de punta	207
Acodamiento simple	207
Acodamiento compuesto o serpentino	208
Acodamiento aéreo	208
Acodamiento de montículo o banquillo	209
Otros conceptos en la propagación	209
Literatura citada	210
 UNIDAD 11. Preparación de planta arquitectónica	 213
Introducción	215
Diámetro y altura del cepellón	215
Métodos de preparación	216
CEPELLÓN SIN PROTECCIÓN	216
CEPELLÓN CON PROTECCIÓN	217
Cepellón con arroyo	217
Cepellón con abrigo y sin arroyo	218
Cepellón con abrigo y arroyo	219
Cepellón con malla y yeso	219
Extracción	221
Transporte	223
Plantación	223
Cuidados	225

Índice de cuadros

CUADRO 1.1. Relación de viveros forestales oficiales y particulares con producciones variables.....	6
CUADRO 2.1. Algunos ejemplos de frutos cuyas gravedades específicas se han determinado	25
CUADRO 3.1. Número de semillas limpias por unidad de peso de algunas especies forestales multipropósitos.....	48
CUADRO 3.2. Contenido de humedad y procesos que acontecen en la semilla	50
CUADRO 4.1. Profundidades de siembra recomendables para las especies indicadas.....	71
CUADRO 5.1. Resultados de pruebas de almacenamiento de algunas semillas de especies ortodoxas, de acuerdo a varios investigadores citados	82
CUADRO 5.2. Algunos ejemplos de semillas recalcitrantes de clima templado-frío	82
CUADRO 5.3. Comportamiento en el almacenaje de algunas semillas recalcitrantes tropicales y subtropicales	83
CUADRO 5.4. Ejemplos de semillas que pueden considerarse como subortodoxas o subrecalcitrantes	83
CUADRO 5.5. Lineamientos generales para el almacenamiento de semillas ortodoxas.....	84
CUADRO 5.6. Lineamientos generales para el almacenamiento de semillas recalcitrantes.....	84
CUADRO 5.7. Daño que sufren las semillas ortodoxas en el almacenamiento	86
CUADRO 6.1. Tipos de asociaciones micorrícicas y sus particularidades	110
CUADRO 6.2. Diferencias entre ectomicorizas y endomicorizas	111
CUADRO 6.3. Tipos de micorizas y algunos ejemplares de simbiontes (Landis et al., 1989) ampliado por el autor	112
CUADRO 6.4. Especies micorrícicas en México	114
CUADRO 6.5. Especies micorrícicas comestibles por entidad federativa	115
CUADRO 7.1. Tres tipos diferentes de sustrato para la producción de un mismo tipo de planta: nochebuena	135
CUADRO 7.2. Rendimientos en relación a distintos anchos y gruesos (Pimentel, 1971)	140
CUADRO 7.3. Secuela general de riegos para especies de pino, eucalipto y casuarina en camas de crecimiento, cuando se utiliza trasplante anticipado	150
CUADRO 8.1. Clasificación de los brinzales	172
CUADRO 9.1. Marcas con sus respectivas características químicas y físicas de algunos tipos de sustrato	186
CUADRO 9.2. Número de plántulas emergidas cuando se siembran nueve semillas por cavidad	188