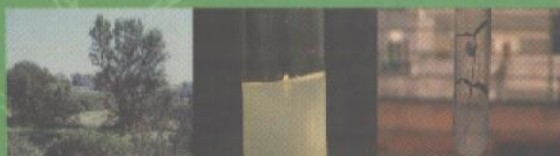


Material Vegetal de **Reproducción:** Manejo, Conservación y **Tratamiento**





Material Vegetal de
Reproducción:
Manejo, Conservación
y **Tratamiento**

Edita:

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

Coordinadores:

Antonio Sánchez Lancha

Manuel Arroyo Sauces

Rafael M.^a Navarro Cerrillo

Autores:

Rafael M.^a Navarro Cerrillo

Salustiano Iglesias Sauce

Isabel Montávez Rodríguez

Ángel Lora González

Cándido Gálvez Ramírez

M.E. Sánchez Hernández y A. Trapero Casas

Félix Pérez

A. Troncoso, M. Cantos, J. Liñán, M.R. García y J. Troncoso

Luis Miguel Martín Martín y Juan Bautista Álvarez Cabello

Maquetación e Impresión:

Imagen & Textos

I.S.B.N:

84-95785-65-X

Depósito Legal:

SE-3173-2003



Prólogo

La riqueza y la variedad de las especies vegetales que conforman el paisaje vegetal andaluz, hacen de Andalucía una de las regiones europeas de mayor diversidad biológica. La enorme pluralidad y complejidad de los seres vivos, Flora, Fauna, Hongos y otros organismos, que habitan este territorio es sin duda el resultado de una privilegiada situación geográfica, condiciones climáticas diversas y variabilidad de suelo, pero indudablemente de unas relaciones de equilibrio entre todas estas comunidades biológicas.

La acción antrópica, con una muy antigua explotación de los recursos forestales, ha ejercido influencias no deseables en el Medio Natural, originando superficies deforestadas, alterando los ecosistemas y degradando los habitats

El reto que plantea esta situación ha sido asumido por la Consejería de Medio Ambiente, impulsando un conjunto de acciones encaminadas a la regeneración, restauración y recuperación del medio natural andaluz potenciando tanto la conservación como la gestión y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Los antiguos criterios aplicados a las repoblaciones forestales han evolucionado para asegurar la defensa del patrimonio natural andaluz y a su vez fomentar la participación ciudadana derivada del aumento de concienciación ante las distintas actuaciones que se llevan a cabo en el medio natural. Por este motivo, la Consejería ha creado la Red de Viveros, dónde se ha desarrollado una nueva filosofía de trabajo que asegure las exigencias actuales de calidad y diversidad de especies autóctonas, muy particularmente cuando se trata de endemismos vegetales del sur de España y aquellas especies de flora silvestre amenazada en Andalucía.

La consecución de los objetivos perseguidos, se está realizando mediante un esfuerzo por parte de la Administración acometiendo las inversiones adecuadas para disponer de las infraestructuras, nivel de mecanización y especialización del personal necesario, así como una apuesta clara por promover la investigación, experimentación y educación ambiental.

Para afrontar este reto, se precisa disponer del material vegetal de reproducción adecuado, que implantado artificialmente vegete en condiciones propicias para su desarrollo. Por tanto, los conocimientos en cuanto a recolección, manejo y tratamiento de este material de reproducción son imprescindibles a fin de obtener resultados satisfactorios, tanto en el proceso

de cultivo en vivero como en las características selvícolas de la masa forestal futura.

La Consejería de Medio Ambiente ha impulsado la elaboración de este manual que recoge el contenido del curso de formación de la Red de Viveiros impartido en Córdoba del 8 al 12 de Julio del 2002, con el objeto de ser útil a todos aquellos ciudadanos interesados en la reproducción de árboles y arbustos autóctonos.

José Guirado Romero
Director General de Gestión
del Medio Natural

Índice

BIOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES	13
1. REPRODUCCIÓN DE ESPECIES FORESTALES	13
1.1. Reproducción sexual	13
1.1.1. Ciclos de reproducción de las especies forestales	14
2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE FRUTOS Y SEMILLAS	15
2.1. La floración	15
2.2. Polinización y fertilización	21
3. FRUTOS DE INTERÉS FORESTAL	24
3.1. Descripción de los frutos de especies forestales	24
3.2. Maduración de frutos	33
3.3. La semilla de especies forestales	34
3.3.1. Embrión	35
3.3.2. Perispermo	36
3.3.3. Endospermo	36
3.3.4. Cubierta seminal	37
BIBLIOGRAFÍA	40

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN

Fundamentos. Normas internacionales. Normativa española.

Normas de las CCAA	43
1. INTRODUCCIÓN	43
2. JUSTIFICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN SOBRE LOS M.FR. ...	44
3. FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS M.FR.	45
3.1. Exposición de motivos	45
3.2. Definiciones. Regiones de procedencia. Tipos de materiales. Materiales de Base	46
3.3. Estructuración de las calidades. Categorías	49
3.4. Especies objeto de regulación.	51
3.5. Método de funcionamiento del sistema	52
4. SISTEMAS INTERNACIONALES	52
4.1. Sistema O.C.D.E.	52
4.2. Propuesta de revisión del sistema OCDE.	53
4.3. Directiva 1999/105/CE del Consejo.	53
5. TRASPOSICIÓN DE LA DIRECTIVA 1999/105/ CE del Consejo. IMPLICACIONES EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE. R.D. 289/2003 de 7 de marzo sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.	58
6. DISCUSIÓN	64
6.1. Funcionamiento del sistema de control.	64
6.2. Regulación de la utilización de los materiales de reproducción.	65
7. PERSPECTIVAS FUTURAS.	66
BIBLIOGRAFÍA	80

SISTEMAS DE RECOLECCIÓN, EXTRACCIÓN Y LIMPIEZA DE SEMILLAS.	83
1. PLANIFICACIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE FRUTOS	83
1.1. Determinación de especies, procedencias y cantidades de frutos a recolectar	83
2. SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE LOS FRUTOS	86
2.1. Recolección del suelo después de la caída del fruto o semilla	87
2.1.1. Caída natural	87
2.1.2. Sacudida manual	87
2.1.3. Sacudimiento mecánico	87
2.1.4. Recolección de la semilla después de su dispersión	88
2.2. Recolección de frutos de árboles apeados	88
2.3. Recolección de árboles en pie a los que se puede acceder desde el suelo	89
2.3.1. Acceso directo manual	89
2.3.2. Acceso mediante herramientas	89
2.4. Recolección de árboles en pie a los que se puede acceder mediante trepa	90
2.4.1. Trepa a la copa por el fuste	90
2.4.2. Trepa directa a la copa	91
3. MANIPULACIÓN DEL FRUTO Y LA SEMILLA ENTRE LA RECOLECCIÓN Y EL PROCESAMIENTO	92
3.1. Mantenimiento de la viabilidad	92
3.2. Extracción de la semilla cerca del lugar de recolección	93
3.3. Mantenimiento de la identidad	94
3.4. Transporte	94
4. PROCESAMIENTO DE LAS SEMILLAS	94
4.1. Introducción	94
4.2. Operaciones previas a la extracción	95
4.3. Métodos de extracción	97
4.3.1. Despulpado	98
4.3.2. Secado de los frutos sin calor artificial	98
4.3.3. Secado de los frutos con calor artificial	99
4.4. Métodos de separación de las semillas	100
4.4.1. Desalado	101
4.5. Métodos de limpieza de las semillas	101
4.5.1. Tamizado o cribado	102
4.5.2. Clasificación por longitud	102
4.5.3. Aventamiento	102
4.5.4. Flotación en un líquido	104
4.5.5. Separación por peso específico. Densimétricas	104
BIBLIOGRAFÍA	105

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS Y CONSERVACIÓN.	107
1. INTRODUCCIÓN	107
2. BANCOS DE GERMOPLASMA	109
2.1. Antecedentes	109

2.2. Origen y Evolución de los Bancos de Semillas	111
2.3. Bancos de especies singulares	112
3. ESPECIES AMENAZADAS	114
3.1. Descripción y Consideraciones Generales	114
3.2. Métodos y materiales para su colecta	119
4. Técnicas de conservación del material genético vegetal	124
BIBLIOGRAFÍA	128

ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS

1. INTRODUCCIÓN	131
2. EL DETERIORO DE LAS SEMILLAS	132
3. TIPOS DE SEMILLAS EN RELACIÓN CON EL COMPORTAMIENTO A SU CONSERVACIÓN	134
4. CONSERVACIÓN DE LAS SEMILLAS DE COMPORTAMIENTO ORTODOXO	135
4.1. Las Reglas de Harrington	137
4.2. El contenido en humedad de las semillas	137
4.3. La temperatura de almacenamiento	138
4.4. El equilibrio con la HR del ambiente	139
4.5. Relación entre la humedad y la temperatura de almacenamiento	139
4.6. El secado de las semillas	139
4.6.1. Como bajar la humedad relativa	140
4.7. Almacenamiento seco	141
5. ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS RECALCITRANTES	142
5.1. Factores que afectan a la sensibilidad a la desecación	143
5.2. Longevidad de semillas recalcitrantes en almacenamiento húmedo	144
6. SISTEMAS DE MEDICIÓN DE LA HUMEDAD DE LAS SEMILLAS	145
BIBLIOGRAFÍA	147

ESTADO FITOSANITARIO ETIOLOGÍA Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE SEMILLAS

1. INTRODUCCIÓN	149
2. INFECCIÓN E INFESTACIÓN DE SEMILLAS	150
3. PRINCIPALES PATÓGENOS DE SEMILLAS FORESTALES: HONGOS FITOPATÓGENOS	150
4. ENFERMEDADES DE SEMILLAS CAUSADAS POR HONGOS	151
5. PODREDUMBRES DE SEMILLAS ALMACENADAS	153
6. HONGOS FITOPATÓGENOS MÁS FRECUENTES EN SEMILLAS FORESTALES	153
7. OTROS AGENTES PATÓGENOS DE SEMILLAS	163
8. CONTROL DE ENFERMEDADES DE SEMILLAS	164
9. CUARENTENAS E INSPECCIONES	165
10. USO DE MATERIAL PROPAGATIVO LIBRE DE PATÓGENOS	166
11. TRATAMIENTO DE SEMILLAS	167
12. MEDIDAS CULTURALES	170
13. CONTROL BIOLÓGICO	171

14. ENFERMEDADES DE ESPECIES FORESTALES EN VIVERO:	
MUERTE DE PLÁNTULAS (<i>damping-off</i>)	171
15. CONTROL DEL <i>damping-off</i>	173
16. ENFERMEDADES DE SEMILLAS DIAGNOSTICADAS	
EN ANDALUCÍA	174
BIBLIOGRAFÍA	176
GERMINACIÓN Y DORMICIÓN DE SEMILLAS.	177
1. INTRODUCCIÓN	177
2. ANATOMÍA DE LA SEMILLA	178
2.1. Embrión	178
2.2. Endospermo	178
2.3. Cubiertas seminales	179
3. MADURACIÓN DE SEMILLAS	180
3.1. Madurez morfológica	180
3.2. Madurez fisiológica	180
4. CONCEPTO DE GERMINACIÓN	181
5. FASES DEL PROCESO DE GERMINACIÓN	182
5.1. Fase de hidratación	182
5.2. Fase de germinación	182
5.3. Fase de crecimiento	183
6. FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN A	
LA GERMINACIÓN	183
6.1. Humedad	183
6.2. Temperatura	184
6.3. Oxígeno	185
6.4. Iluminación	185
7. METABOLISMO DE LA GERMINACIÓN	186
7.1. Respiración celular	186
7.2. Movilización de sustancias de reserva	186
8. FISIOLOGÍA DE LA GERMINACIÓN EN GRANOS	188
9. CONCEPTO DE DORMICIÓN DE SEMILLAS	189
10. CAUSAS QUE PUEDEN ORIGINAR LA DORMICIÓN	
DE SEMILLAS	190
10.1. Dormición impuesta por las cubiertas seminales	190
11. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS PARA VENCER LA	
DORMICIÓN DE SEMILLAS	193
12. SIGNIFICADO ECOLÓGICO DE LA DORMICIÓN	
DE SEMILLAS	196
13. BANCO DE SEMILLAS DEL SUELO	198
BIBLIOGRAFÍA	199
USO DEL CULTIVO IN VITRO PARA LA REPRODUCCIÓN	
DE PLANTAS DE BOSQUE DE INTERÉS EN ANDALUCÍA.	201
<i>Atropa baetica</i> (Wilk) (Belladona)	203
<i>Ilex aquifolium</i> (L) acebo	205
<i>Juniperus oxycedrus</i> (L.) subsp. <i>macrocarpa</i> y <i>oxycedrus</i>	206
<i>Olea europea sylvestris</i> (Miller) (acebuche)	208

<i>Rhododendron ponticum</i> subsp. <i>baeticum</i> (Boiss & Reuter)	
(ojaranzo o azalea)	210
BIBLIOGRAFÍA	211
TENDENCIAS EN MEJORA GENÉTICA FORESTAL	213
1. GENÉTICA Y SELVICULTURA	213
2. FUNDAMENTOS DE LA METODOLOGÍA CLÁSICA EN MEJORA GENÉTICA FORESTAL	215
2.1. Conceptos	215
2.2. Desarrollo de poblaciones mejoradas a corto plazo	216
2.3. Desarrollo de poblaciones mejoradas a medio y largo plazo	218
2.4. Mejora genética de conservación forestal.....	219
3. COMERCIO Y USO DE MATERIAL FORESTAL PARA REPRODUCCIÓN	221
4. FUNDAMENTO DE LOS MÉTODOS BIOTECNOLÓGICOS	223
5. LOS MARCADORES MOLECULARES Y SU USO EN MEJORA GENÉTICA FORESTAL	225
5.1. El concepto	225
5.2. Los marcadores de proteínas	225
5.3. Marcadores de ADN	226
5.4. Utilización de los marcadores en Mejora Genética Forestal	228
EPÍLOGO	229
BIBLIOGRAFÍA	229