

GUIA DOCENT EN ECTS DEL BODE DE PRODUCCIÓ FORESTAL

Nom de l'assignatura: BODE de Producció Forestal	
Nombre de crèdits Pla 2001: 18	Nombre de crèdits ECTS: 15
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): Op	
Titulació: E. Forest	Departament: PViCF
Quatrimestre: 2º	Idioma: castellà-català
Pàgina web: no	Dossier electrònic (Si/No): no
Professor coordinador: Luis Serrano	e-mail: serrano@pvcf.udl.es
Altres professors: Jordi Voltas – Alvaro Aunós	e-mail: jvoltas@pvcf.udl.es aaunos@pvcf.udl.es

INTRODUCCIÓ

En aquest BODE es pretén dotar a l'alumne dels fonaments científics i dels instruments silvícoles encaminats a la gestió òptima productiva i protectora dels principals sistemes forestals espanyols, amb especial èmfasi als de l'àmbit mediterrani. Aquest objectiu se desenvoluparà a través de l'exposició d'aspectes referents a la fisiologia i comportament de les espècies forestals, de programes de millora genètica forestal i de l'anàlisi de tècniques silvícoles. El seu contingut constitueix una especialització dins de la branca de la silvicultura, per la qual cosa cal es recomana haver cursat prèviament la disciplina bàsica de Tècniques Silvícoles.

OBJECTIUS

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

- 1.- Conèixer els aspectes que fan referència al creixement dels arbres en un medi fluctuant i relacionar-los amb els mecanismes fisiològics implicats
- 2.- Entendre els fonaments tècnics de la variació hereditària de les espècies d'interès forestal
- 3.- Conèixer la silvicultura de les principals espècies de creixement mitjà-ràpid, així com la problemàtica i possibles solucions dels sistemes forestals mediterranis.
- 4.- Dissenyar programes de conservació de recursos genètics forestals i de millora genètica en espècies d'interès productiu
- 5.- Programar, de forma espacial i cronològica, els tractaments silvícoles adients per la restauració dels sistemes forestals mediterranis
- 6.- Diagnosticar situacions o problemes reals i proposar respostes alternatives raonades
- 7.- Elegir el material forestal de reproducció en programes de restauració
- 8.- Mesurar els principals paràmetres ecofisiològics i avaluar les principals respostes a la sequera i a les baixes temperatures.

TEMARI TEÒRIC I PRÀCTIC

A efectes d'un millor desenvolupament didàctic, el contingut s'estructura en els següents blocs:

Unidad didáctica I: Fundamentos anatómicos: La pared celular. Origen y estructura del tallo

Tema I.1. Introducción.

Tema I.2. Estructura y características de la pared celular.

Tema I.3. Lignificación y aposiciones lipídicas.

Tema I.4. Crecimiento primario.

Tema I.5. Crecimiento secundario.

Unidad didáctica II: Caracterización y uso de la variabilidad genética

Tema II.1: Genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia

Tema II.2: Base molecular de la herencia

Tema II.3: Introducción a la Genética de Poblaciones

Tema II.4: Introducción a la Genética Cuantitativa

Tema II.5: Variabilidad genética en especies forestales

Unidad Didáctica III: Sistemas forestales de producción intensiva

Tema III.1: Especies de crecimiento medio

- Rasgos generales de la silvicultura aplicable a *Pseudotsuga menziesii*
- Silvicultura de otras especies alóctonas: *Pinus nigra* ssp. *laricio*, *Larix leptolepis*, *Quercus rubra*

Tema III.2: El monte bajo

- Concepto y origen
- Caracteres generales del método
- Turnos de aprovechamiento
- Monte bajo regular e irregular
- Ventajas e inconvenientes
- Disposición de los tranzones en las cortas a hecho

Tema III.3: El eucalipto

- Presencia del género *Eucalyptus* en la Península Ibérica
- Repoblación y tratamientos selvícolas
- Impacto ambiental de las repoblaciones con eucaliptos
- Líneas de mejora

Tema III.4: Silvicultura del nogal

- Caracteres ecológicos y culturales
- Repoblación
- Tratamientos culturales
- Valoración final

Tema III.5: Populicultura

- Rasgos generales de la populicultura en España
- Producción de planta para repoblación
- Repoblación
- Cuidados culturales
- Turnos de corta
- Choperas forestales
- Choperas para la producción de biomasa

Unidad didáctica IV: Crecimiento y forma del árbol

Tema IV.1. Crecimiento y forma.

Tema IV.2. Adaptaciones biomecánicas de los árboles.

Unidad Didáctica V: Adquisición, procesado y transporte de recursos

Tema V.1. Absorción de nutrientes y de agua.

Tema V.2. Dinámica del transporte de agua en los árboles.

Tema V.3. Transpiración y balance hídrico.

Tema V.4. Absorción de la radiación. Procesado y fotosíntesis.

Tema V.5. Transporte en el floema.

Tema V.6. Partición y almacenamiento de asimilados.

Unidad didáctica VI: Selección y mejora de especies forestales

Tema VI.1: Conservación de recursos genéticos forestales

Tema VI.2: Selección en programas de Mejora Genética Forestal

Tema VI.3: Regiones de procedencia. Rodales y masas selectas

Tema VI.4: Programas de cruzamiento y diseños experimentales

Tema VI.5: Huertos semilleros

Tema VI.6: Mejora en generaciones avanzadas. Selección continuada

Unidad Didáctica VII: Objetivos de la Selvicultura Mediterránea

Tema VII.1: Objeto de la Selvicultura Mediterránea. Modificaciones del monte bajo.

- Concepto
- Caracteres de la región mediterránea e implicaciones sobre los sistemas forestales
- Notas identificadoras de los sistemas forestales mediterráneos y su incidencia sobre los objetivos de la Selvicultura
- Instrumentos de gestión selvícola sobre las principales formaciones de los sistemas forestales mediterráneos

Tema VII.2: El monte medio

- Concepto y derivaciones
- Regeneración del monte medio irregular
- Regeneración del monte medio regular: plan de resalveo
- Valoración acerca de sus ventajas e inconvenientes

Tema VII.3: Modificaciones del monte bajo

- Estado actual de los montes bajos: diagnóstico y medidas
- Repoblación artificial sobre monte bajo
- Conversión a monte alto: resalveos de conversión

Unidad didáctica VIII: Influencia de las condiciones adversas en el crecimiento

Tema VIII.1. Factores ambientales y culturales implicados en el crecimiento.

Tema VIII.2. Efectos de la temperatura en el desarrollo. Procesos de aclimatación y resistencia.

Tema VIII.3. Efectos de la contaminación atmosférica y del incremento de la concentración de CO₂

Unidad didáctica IX: Técnicas especiales y objetivos de Mejora Genética

Tema IX.1: Producción y certificación de material forestal de reproducción

Tema IX.2: Hibridación natural y artificial

Tema IX.3: Propagación vegetativa

Tema IX.4: Biotecnología: marcadores genéticos y transformación de árboles

Tema IX.5: Mejora de la producción y resistencia a factores bióticos y abióticos

Unidad Didáctica X: Sistemas forestales mediterráneos

Tema X.1: Limitaciones de la región mediterránea a la restauración de la cubierta vegetal y posibles soluciones

- Reacciones a la sequía de especies arbóreas
- Limitaciones del medio al proceso de repoblación
- Restricciones edáficas
- Condicionantes de tipo físico

Tema X.2: Selvicultura preventiva frente a los incendios forestales

- Adaptación de los sistemas forestales mediterráneos a los incendios: regeneración natural, evolución dinámica, pirofitismo
- Comportamiento del fuego
- Principios, medidas y tratamientos de la selvicultura preventiva
- Estructura óptima de las masas arbóreas y su gestión frente a los incendios forestales
- El enfoque de los incendios en algunos Espacios Naturales Protegidos

Tema X.3: Gestió de bosques de protecció

Tema X.4: La gestió de les masses de *Pinus pinea*, *Pinus pinaster ssp. mesogensis* i *Pinus halepensis*

- Tipus de poda en els arbres forestals
- El pino piñonero
 - Caracteres ecològics
 - Repoblació, tractaments selvícoles i produccions
- El pino rodeno
 - Caracteres ecològics
 - Organització de les muntanyes resinades
- Tractaments generals del pino carrasco

Tema X.5: Els Quercus mediterrànies

- Repoblació artificial
- Regeneració natural
- Podas
- Models de gestió i tractaments de encinars, quejigars i rebollars

Tema X.6: Silvicultura de les masses de *Quercus suber*

- Caracteres ecològics i utilitats de l'espècie
- Situació general de les alcornoques espanyoles
- Aspectes limitants per a la regeneració
- Tractaments selvícoles de les masses
- Factors ecofisiològics que influeixen en la qualitat i extracció del corcho
- Variables determinants de la tècnica del descorche

Els components purament pràctics es desenvoluparan a través de tasques de laboratori i gabinet, les quals versaran sobre:

Pràctica 1. Estudi histològic dels teixits conductors. Estructura del xilema i floema primaris en hipocotils i arrels de plantes d'eucaliptus.

Pràctica 2. Estudi histològic del xilema secundari en gimnospermes i angiospermes. Talls transversals, tangencials i radials.

Pràctica 3. Realització de corbes pressió-volum amb fulles de plantes d'*Eucalyptus globulus* sotmeses a diferents graus de dèficit hídric per a determinar el grau d'ajust osmòtic i la variació del mòdul elàstic-volumètric de les parets cel·lulars.

Pràctica 4. Avaluació de la transpiració i de la fotosíntesi amb un analitzador de gasos per infrarojos. Realització de corbes Fotosíntesi-Radiació i Fotosíntesi-Concentració interna de CO₂. Càlcul de l'eficiència en l'ús de l'aigua.

Pràctica 5. Càlcul de l'eficiència del fotosistema II i del grau de fotoinhibició a través de la mesura de la fluorescència de la clorofil·la.

Pràctica 6. Càlcul de l'índex d'àrea foliar amb un ceptòmetre. Determinació del perfil d'extinció de la radiació.

Pràctica 7. Anàlisi tèrmic diferencial de la iniciació de la congelació i la seva propagació a través de la tija en plantes d'*Eucalyptus globulus*.

PLANIFICACIÓ TEMPORAL

Tipus d'activitat:

TEO: teoria;

PRO: Problemes i casos SEM: Seminari;

INF: Informàtica;

CAM: Camp;

VIS: Visites;

ACD: Activitat dirigida

Tipus Activitat	Descripció resumida de l'activitat (Títol de tema o activitat pràctica)	Dedicació (hores)	Setmana	Objectiu Formatiu
TEO	Introducció	1	1	
TEO	Tema I.1	2	1	1

TEO	Tema II.1	3	1	2
PRO	Tema II.2	1	1	2
TEO	Tema III.1-III.2	5	1	3
TEO	Tema I.2 – I.3	4	2	1
TEO	Tema II.3	2	2	2
PRO	Tema II.3	1	2	4-6
TEO	Tema II.4	1	2	2
PRO	Tema III.2	2	2	5-6
TEO	Tema III.3	2	2	3
TEO	Tema I.4	2	3	1
PRO	Pràctica 1	2	3	1
TEO	Tema II.4	2	3	2
INF	Tema II.4	2	3	2
TEO	Tema III.4-III.5	4	3	3
TEO	Tema I.5	2	4	1
PRO	Pràctica 2	2	4	1
TEO	Tema II.5	3	4	2
PRO	Tema II.5	1	4	2
PRO	Tema III.4	1	4	3
TEO	Tema III.5- VII.1	3	4	3
TEO	Tema IV.1 –IV.2	4	5	1
INF	Tema II.5	2	5	2
TEO	Tema VI.1	2	5	4
TEO	Tema VII.1-VII.2	4	5	5
INF	Tema VI.1	2	6	4
TEO	Tema VI.2	2	6	4
CAM	Tema III.5	4	6	8
TEO	Tema VII.2-VII.3	3	6	3
PRO	Tema VII.3	1	6	3-5
TEO	Tema V.1	2	7	1
PRO	Pràctica 3	2	7	8
TEO	Tema VI.2	1	7	4
PRO	Tema VI.2	1	7	4
TEO	Tema VI.3	2	7	4
TEO	Tema X.1-X.2	4	7	5
TEO	Tema VI.3	1	8	4
PRO	Tema VI.3	1	8	4
TEO	Tema VI.5	2	8	4
CAM	Tema VI.6	2	8	4
CAM	Tema X.2	2	8	5
PRO	Tema X.2	4	8	5-6
TEO	Tema V.2	2	9	1
PRO	Pràctica 4	2	9	8
TEO	Tema VI.6	2	9	7-6
TEO	Tema VI.7	2	9	7
TEO	Tema X.4	4	9	5
TEO	Tema V.3	2	10	1-8
SEM	Tema IX.1	2	10	7
TEO	Tema IX.2	2	10	7
CAM	Tema IX.2	2	10	7
TEO	Tema X.3-X.5	4	10	5
TEO	Tema V.4 – V.5	2	11	8
PRO	Pràctica 5	2	11	8

TEO	Tema IX.3	2	11	7
TEO	Tema IX.4	2	11	7
TEO	Tema X.5-X.6	4	11	5-6
TEO	Tema V.6 - VIII.1	4	12	8
PRO	Pràctica 6	2	12	8
SEM	Tema IX.4	1	12	7
TEO	Tema IX.5	2	12	7
SEM	Tema IX.5	1	12	7
PRO	Tema X.5-X.6	2	12	5-6
TEO	Tema VIII.2 – VIII.3	2	13	8
PRO	Pràctica 7	2	13	8
ACD	Exercici integrat sobre la totalitat del programa	2	13	6

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Bibliografia bàsica:

- ABELLANAS B. 1995. Selvicultura mediterrànea. - E.T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Córdoba
- FAHN, A. 1978. Anatomía Vegetal. H. Blume Ediciones, Madrid.
- KOZLOWSKI, T.T.; KRAMER, P.J.; PALLARDY, S.G. 1991. The physiological ecology of woody plants. Academic Press.
- PARDOS, J.A. 1988. Mejora genética de especies arbóreas forestales. Fundación Conde del Valle de Salazar.
- SERRADA, R. 1997. Apuntes de Selvicultura. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Madrid.
- ZOBEL, B., TALBERT, J. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Limusa.

Bibliografia complementària:

- CUTLER, D.F.; GREGORY, M. 1998. Anatomy of the dicotyledons. Clarendon Press, Oxford.
- GARTNER, B.L. (ed.). 1995. Plant stems: Physiology and functional morphology. Academic Press. San Diego.
- LAMBERS, H.; CHAPIN III, F.S.; PONS T.L. 1998. Plant physiological ecology. Springer, New York.
- MADRIGAL A. 1992. Selvicultura mediterrànea: una primera aproximación al tema. Jornadas de Selvicultura mediterrànea en la ETSIM. Inédito.
- MATTHECK, C. 1991. Trees. The mechanical design. Springer-Verlag. Berlin.
- MONTOYA, J.M., MESÓN M. 1993. Selvicultura mediterrànea: el cultivo del bosque. Mundi Prensa.
- TAMARIN ,R.H. 1996. Principios de Genética. Reverté.

METODOLOGIA

Es desenvoluparà a través de classes teòriques en aula, buscant la participació activa de l'alumne. Aquestes exposicions sobre els fonaments bàsics i les tècniques silvícoles se il·lustraran amb abundant material fotogràfic.

Els components pràctics de la disciplina se estructuraran sobre els àmbits següents:

a) **Resolució a l'aula de casos pràctics:**

- S'analitzen un total de sis casos de caràcter pràctic i orientació integradora, els quals prèviament s'hauran demanat als estudiants que intentin resoldre pel seu compte.
- Al marge dels anteriors, també es subministra als alumnes una col·lecció de 20 problemes sistematitzats i de caire pràctic, ficats en exàmens anteriors però sense aportar-les la solució concreta.

b) **Pràctiques de informàtica:**

c) **Pràctiques d'execució de podes:**

- Talls de formació sobre noguers realitzats pels propis alumnes en el Campus de la ETSEA

d) **Viatges:**

- Populicultura: a Albalate del Cinca (Huesca)
- Programa de millora de noguers per la producció de fusta de qualitat i silvicultura preventiva enfront de incendis: IRTA de Mas Bové i Coll de Lilla (Tarragona)

AVALUACIÓ DE L'APRENENTATGE

Es realitzarà a través d'una avaluació continuada, desenvolupada al llarg de tres proves de tipus teòric-pràctic, les quals suposaran el 85% en la qualificació final. Un altre 10% de la valoració s'obtindrà del judici d'un treball integrat realitzat pel estudiant durant els dos primers mesos. El 5% restant es quantificarà en funció de l'aportació i interès de l'alumne durant el desenvolupament de les classes i de les pràctiques.

TAULA 1. VOLUM DE TREBALL PREVIST PEL PROFESSOR

ASSIGNATURA: BODE DE PRODUCCIÓ FORESTAL

Crèdits ECTS: 15

	Descripció Tècnica	Activitat presencial Alumne		Activitat no presencial Alumne		Avaluació			Temps total (hores)	ECTS
		Objectius	Hores dedicació	Treball alumne	Hores dedicació	Procediment	Temps (hores)	Pes qualificació (%)		
Teoria	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	99	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	140	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	6	85	245	9,8
Problemes i casos	Classe participativa (Aula)	Resolució de problemes i casos	12	Aprendre a resoldre problemes i casos	12	Proves escrites sobre problemes i casos explicats a l'Aula			24	1
Seminari	Classe participativa (Grups reduïts)	Realització d'activitats de discussió o aplicació	7	Resoldre problemes i casos. Discussions	14	Proves escrites o orals			21	0,8
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: com prendre fenòmens, mesurar	8	Realitzar memòria	10	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals			18	0,7
Aula d'informàtica	Pràctica d'aula d'informàtica (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar	6	Realitzar memòria	12	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals			18	0,7
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens,	16	Realitzar memòria	16	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals			32	1,3

		mesurar								
Activitats	Activitats	Execució de la activitat: comprendre fenòmens, mesurar	2	Realitzar memòria	15	Lliurament de memòries. Proves escrites o orals		15	17	0,7
Totals			150		219			100	375	15

TAULA 2. VOLUM DE TREBALL I DEDICACIÓ REAL DE L'ESTUDIANT

ASSIGNATURA: BODE DE PRODUCCIÓ FORESTAL

Data	Setmana 1		Setmana 2		Setmana 3		Setmana 4		Setmana 5		Setmana 6		Setmana 7		Setmana 8		Setmana 9		Setmana 10		Setmana 11	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	11		9		8		8		10		5		9		3		10		8		10	
Problemes	1						2				1		1		5							
Seminari			3																2			
Laboratori					2		2						2									
Aula informàtica					2				2		2											
Pràctiques de camp											4				4		2		2		2	
Visites																						
Activitats																						
	Setmana 12		Setmana 13		Setmana 14		Setmana 15		Setmana 16		Setmana 17		Setmana 18		Setmana 19		Setmana 20		Setmana 21		TOTAL	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Teoria	6		2																			
Problemes	2																					
Seminari	2																					
Laboratori			2																			
Aula informàtica																						
Pràctiques de camp	2																					
Visites																						
Activitats			2																			

P: Nombre d'hores Presencials a classe de teoria, pràctiques, etc..

NP: Nombre d'hores de Treball No Presencials. Treball personal previ i posterior a les classes, passar apunts, recerca bibliogràfica, elaboració de memòries, estudi individual o en grup, assistència a tutories, preparació i realització d'exàmens, etc.

Tabla 3.- FITXA TÈCNICA ASSIGNATURA: **BODE DE PRODUCCIÓ FORESTAL**

Nom de l'assignatura: BODE DE PRODUCCIÓ FORESTAL	
Nombre de crèdits Pla 2001: 18	Nombre de crèdits ECTS: 15
Caràcter (troncal T, obligatòria Ob, optativa Op): Op	
Titulació: E. Forest	Departament: PViCF
Quadrimestre: 2º	Idioma: espanyol i català
Pàgina web:	Dossier electrònic (Si/No): No
Professor coordinador: Luis Serrano	e-mail: serrano@pvcf.udl.es

OBJECTIUS (màxim 3 línies)

Conèixer els fonaments científics referents a la fisiologia i comportament de les espècies forestals, els programes de millora genètica forestal i les tècniques silvícoles per tal de poder dur a termini una gestió forestal sostenible.

METODOLOGÍA DOCENT (abreujada, màxim 4 línies))

Combinació de classes teòriques en aula amb resolució de casos reals, pràctiques de laboratori, gabinet i aula d'informàtica, i dos viatges al bosc.

METODOLOGÍA D'AVLUACIÓN (ponderació activitats)

El 85% de la qualificació final s'obtindrà del exàmens d'avaluació continuada, el 10% d'un treball integrat i el 5% restant en funció de l'aportació i interès del alumne durant el desenvolupament de les classes i pràctiques.

PROGRAMA DE CONTINGUT

Teòric (**Posar només títol dels temes**)

Unidad didáctica I: Fundamentos anatómicos: La pared celular. Origen y estructura del tallo

Tema I.1. Introducción.

Tema I.2. Estructura y características de la pared celular.

Tema I.3. Lignificación y aposiciones lipídicas.

Tema I.4. Crecimiento primario.

Tema I.5. Crecimiento secundario.

Unidad didáctica II: Caracterización y uso de la variabilidad genética

Tema II. Preliminar: Introducción a la Genética y Mejora Forestal

Tema II.1: Genética mendeliana. Teoría cromosómica de la herencia

Tema II.2: Base molecular de la herencia

Tema II.3: Introducción a la Genética de Poblaciones

Tema II.4: Introducción a la Genética Cuantitativa

Tema II.5: Variabilidad genética en especies forestales

Unidad Didáctica III: Sistemas forestales de producción intensiva

Tema III.1: Especies de crecimiento medio

Tema III.2: El monte bajo

Tema III.3: El eucalipto

Tema III.4: Selvicultura del nogal

Tema III.5: Populicultura

Unidad didáctica IV: Crecimiento y forma del árbol

Tema IV.1. Crecimiento y forma.

Tema IV.2. Adaptaciones biomecánicas de los árboles.

Unidad Didáctica V: Adquisición, procesado y transporte de recursos

Tema V.1. Absorción de nutrientes y de agua.

Tema V.2. Dinámica del transporte de agua en los árboles.

Tema V.3. Transpiración y balance hídrico.

Tema V.4. Absorción de la radiación. Procesado y fotosíntesis.

Tema V.5. Transporte en el floema.

Tema V.6. Partición y almacenamiento de asimilados.

Unidad didáctica VI: Selección y mejora de especies forestales

Tema VI.1: Homologación ecológica de material genético

Tema VI.2: Conservación de recursos genéticos forestales

Tema VI.3: Selección en programas de Mejora Genética Forestal

Tema VI.4: Regiones de procedencia. Rodales y masas selectas

Tema VI.5: Programas de cruzamiento y diseños experimentales

Tema VI.6: Huertos semilleros

Tema VI.7: Mejora en generaciones avanzadas. Selección continuada

Unidad Didáctica VII: Objetivos de la Selvicultura Mediterránea

Tema VII.1: Objeto de la Selvicultura Mediterránea. Modificaciones del monte bajo.

Tema VII.2: El monte medio

Tema VII.3: Modificaciones del monte bajo

Unidad didáctica VIII: Influencia de las condiciones adversas en el crecimiento

Tema VIII.1. Factores ambientales y culturales implicados en el crecimiento.

Tema VIII.2. Efectos de la temperatura en el desarrollo. Procesos de aclimatación y resistencia.

Tema VIII.3. Efectos de la contaminación atmosférica y del incremento de la concentración de CO₂

Unidad didáctica IX: Técnicas especiales y objetivos de Mejora Genética

Tema IX.2: Producción y certificación de material forestal de reproducción

Tema IX.3: Propagación vegetativa

Tema IX.4: Biotecnología: marcadores genéticos y transformación de árboles

Tema IX.5: Hibridación natural y artificial

Tema IX.6: Mejora de la producción y resistencia a factores bióticos y abióticos

Unidad Didáctica X: Sistemas forestales mediterráneos

Tema X.1: Limitaciones de la región mediterránea a la restauración de la cubierta vegetal y posibles soluciones

Tema X.2: Selvicultura preventiva frente a los incendios forestales

Tema X.3: Gestión de bosques de protección

Tema X.4: La gestión de las masas de *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* ssp. *mesogensis* y *Pinus halepensis*

Tema X.5: Los *Quercus* mediterráneos

Tema X.6: Selvicultura de las masas de *Quercus suber*

Pràctic (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)

1. Anàlisi i resolució de casos pràctics

2. Visites al bosc

3. Pràctiques de laboratori