



## Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Replantaciones. Mejora Forestal y viveros forestales

**Denominación en inglés:**

Reforestation. Forest tree breeding and forest nurseries.

**Código:**

606510217

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	225	90	135

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.5	0	3.25	1.25	0

**Departamentos:****Áreas de Conocimiento:**

Ciencias Agroforestales	Ingeniería Agroforestal
Ciencias Agroforestales	Tecnologías del Medio Ambiente

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre:**

Anual

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Arbella León, Miguel Ángel	arbella@uhu.es	959217515	STPB-45
Tapias Martín, Raúl	rtapias@uhu.es	959217564	STPB35
Torres Álvarez, Enrique	etorres@uhu.es	959 21 75 02	Saltes P1-05

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

**Repoblaciones:** Elección de especie y procedencia, técnicas de siembra y plantación, tratamientos de preparación del suelo y de la vegetación preexistente, proyectos de repoblación.

**Viveros forestales.** Instalaciones y sistemas productivos. Calidad de la planta.

**Mejora genética forestal.** Bases genéticas y selvícolas en mejora vegetal. Técnicas de mejora de plantas forestales. Conservación de recursos genéticos. Instalaciones especiales. Programas específicos.

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

**Reforestation.** Species choice and provenance. Seedling and plantation techniques. Soil and pre-existent vegetation treatments. Projects.

**Production of forest plants.** Harvesting and treatment of propagules. Nurseries and greenhouses. Techniques of propagation, culture and adaptation of forest plant. Plant quality.

**Forest tree breeding.** Genetic and silvicultural bases of vegetal improvement. Techniques of forest plants breeding. Conservation of genetic resources. Tools and specific programs for tree breeding.

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

El bloque de "Repoblaciones forestales", puede considerarse un complemento a la asignatura de Selvicultura. La actividad de repoblación forestal y restauración de ecosistemas forestales es una actividad fundamental en la profesión de Ingeniero Forestal.

Los bloques de "Mejora Forestal" y "Viveros Forestales" precisan de conocimientos de Anatomía y Fisiología Vegetal, Ecología Forestal (incluyendo Edafología y Climatología) y Estadística. Sus aportaciones son básicas para las asignaturas de Selvicultura, Selvicultura Mediterránea, así como para la Restauración de Áreas Degradadas, y en menor medida para Geobotánica Forestal.

#### 2.2. Recomendaciones:

Se recomienda que los alumnos hayan cursado con aprovechamiento las asignaturas de Anatomía y Fisiología Vegetal, Ecología Forestal, Selvicultura y Estadística.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El **objetivo principal** es proporcionar a los alumnos los conocimientos y las técnicas que se pueden utilizar para diseñar y ejecutar repoblaciones forestales y producción de plantas destinadas dichas plantaciones forestales, así como para la obtención de individuos que satisfagan mejor las necesidades de la sociedad a través del control (selección, cruzamiento) del material genético. Los objetivos específicos son:

**BLOQUE I: REPOBLACIONES FORESTALES** (Competencias E02, E11, CB2, CB3, G02, G07, G16, T01 y T02)

- Definir los principales conceptos relacionados con las repoblaciones forestales.
- Analizar las diferentes fases del diseño y ejecución de una repoblación forestal.
- Proporcionar las herramientas teóricas y prácticas para poder realizar y ejecutar un proyecto de repoblación forestal.

**BLOQUE II: MEJORA GENÉTICA FORESTA** (Competencias E04, CB2, CB3, G02, G07, G16, T01 y T02)

- Exponer los principios generales de la mejora genética, fundamentos y naturaleza de la mejora, asociándolos a los cambios microevolutivos y a los procesos de especiación. Destacar la importancia de la variabilidad para la mejora.
- Exponer las particularidades que presenta la mejora genética forestal.
- Enunciar y describir la transmisión hereditaria de factores múltiples y analizar los métodos estadísticos aplicados a su estudio.
- Enunciar y describir las técnicas de mejora genética forestal (selección masal, establecimiento de rodales semilleros, ensayos de progenies, de procedencias, etc).
- Analizar los programas de mejora genética de las especies forestales españolas.

**BLOQUE III: VIVEROS FORESTALES** (Competencias E05, CB2, CB3, G02, G07, G16, T01 y T02)

- Definir las técnicas más comunes de la propagación de plantas forestales en vivero, insistiendo en sus fundamentos biológicos y la conveniencia de utilizar una u otra en función del objetivo de la plantación y de la especie utilizada.
- Describir el material y las técnicas de cultivo utilizados en un vivero forestal, así como definir el efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento y estado fisiológico de las plantas.
- Exponer los principios básicos que deben ser considerados para el diseño de la distribución y las infraestructuras de un vivero forestal.
- Describir las distintas categorías del material forestal de reproducción.

Los resultados del aprendizaje contribuirán a reforzar aspectos relacionados con: Selvicultura; Aprovechamientos Forestales; Pascicultura y Sistemas Agroforestales; Repoblaciones Forestales; Ordenación de Montes.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1. Competencias específicas:

- **E02:** Repoblaciones Forestales.
- **E04:** Mejora Forestal.
- **E05:** Jardinería y Viveros.
- **E11:** Recuperación de Espacios Degradados.

##### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G16:** Sensibilidad por temas medioambientales
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua.
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

**SESIONES ACADÉMICAS DE TEORÍA.** Dado que se desarrollarán en grupos grandes, se empleará la lección magistral como técnica de enseñanza expositiva para grupos. La exposición estará estructurada en tres fases:

*Introducción:* En ella se describirá el planteamiento general del problema a tratar. Se dedicarán unos minutos iniciales a presentar el tema con el propósito de crear un ambiente propicio para trabajar en clase, centrando la atención de los alumnos y despertando su interés. En la introducción se mencionará:

- El tema o actividad de la sesión anterior.
- El tema o problema central que trataremos en la sesión y su importancia.
- El esquema de los contenidos o aspectos que vamos a tratar para desarrollar el tema.

La conexión del tema con otros contenidos.

*Desarrollo:* Se realizará la explicación detallada de los contenidos. Se propiciará la comprensión de los contenidos mediante una adecuada explicación y el establecimiento de relaciones entre los diversos temas que comprende el curso. Durante el desarrollo de la exposición no sólo preocupará la transmisión de los contenidos, sino también su recepción por parte de los alumnos. A este respecto se introducirá, por cada clase de una hora de duración, un número máximo orientativo de 10 términos nuevos.

*Síntesis:* Se realizará, al cierre de cada sesión, una síntesis del tema abordado. Ello se podrá llevar a cabo de diversas maneras:

- Ofreciendo o solicitando a los estudiantes un breve resumen de las ideas desarrolladas.
- Repasando algunos de los esquemas presentados durante la exposición.
- Planteando preguntas de repaso o de opinión a los estudiantes.
- Puntualizando conclusiones del autor, propias o del grupo, en torno al tema tratado.
- Señalando semejanzas y diferencias con otros temas ya revisados en clase.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB3, G07 y T02)

**SESIONES PRÁCTICAS EN LABORATORIO/RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.** En estas clases se trabajarán los aspectos técnicos y aplicados de la materia. Para ello se podrán seguir dos opciones: análisis crítico de casos prácticos extraídos de la realidad (a partir de la técnica del Estudio de Casos); o bien mediante el planteamiento y resolución de supuestos prácticos adaptados a la temática abordada. En cualquiera de los casos, las prácticas se desarrollarán mediante la técnica del estudio dirigido tanto de forma individual como para grupos. Tendrá cabida también una breve explicación del profesor sobre la actividad a realizar. En general el alumno contará con instrucciones escritas y material para el desempeño de la tarea. Se trabajará fomentando la participación y el trabajo en grupo con ayuda de la técnica del Aprendizaje Cooperativo, de modo que se complementen las habilidades de cada integrante del grupo buscando el beneficio de todo el grupo.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, G02, G07 y T02)

**SEMINARIOS, EXPOSICIONES Y DEBATES:** Se plantearán ciertos temas complementarios al desarrollo expositivo general, buscando el enriquecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje y contando eventualmente con la participación de expertos en la materia procedentes del ámbito de la administración o la empresa. Para ello se realizarán seminarios expositivos, en los cuales, tras la exposición, se fomentará la participación del alumnado mediante la aplicación de distintas técnicas participativas para la enseñanza expositiva, como son El Cuchicheo (sobre grupos de 2-3 personas) o la técnica Phillips 6-6 (con grupos de 6-8 personas).

En coordinación con la realización de seminarios, o de forma autónoma a lo largo del desarrollo de la asignatura, se trabajarán algunos aspectos del temario mediante la realización de debates. Para ello se aplicarán técnicas participativas.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, CB3, G07, G16 y T02)

**TRABAJO EN GRUPOS REDUCIDOS:** Tanto en el desarrollo de las clases teóricas como de las sesiones prácticas se podrán llevar a cabo actividades que impliquen trabajo en grupos reducidos (desde 3 hasta 8 personas). En ellas se fomentará el aprendizaje cooperativo, la participación y la motivación, mediante la aplicación de técnicas participativas como las mencionadas en los anteriores párrafos.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, CB3, G02, G07, G16, T01 y T02)

**PRÁCTICAS DE CAMPO:** Serán esencialmente una variante de la técnica del Seminario y de las de Trabajo en Grupos, en la que los contenidos temáticos se desarrollarán y debatirán in situ, en repoblaciones o viveros forestales, acompañados de la observación directa de los efectos ambientales de determinadas actividades, de sus acciones de corrección o de los resultados de la restauración de áreas degradadas o críticas.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, CB3, G02, G16 y T02)

## PROGRAMA DE TEORÍA

### BLOQUE I: REPOBLACIONES FORESTALES

#### 1. ¿QUÉ SON LAS REPOBLACIONES FORESTALES?

Concepto de repoblación forestal. Reforestación y restauración ecológica.

Objetivos de la repoblación forestal.

Fases de las repoblaciones forestales.

#### 2. ELECCIÓN DE ESPECIES, MARCOS Y DENSIDADES.

Elección de especies en función del objetivo. Fases. Distribución espacial de la repoblación.

Densidad inicial en función de los objetivos.

#### 3. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN PREEXISTENTE.

Clasificación. Descripción.

#### 4. TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DEL SUELO.

Clasificación. Descripción.

#### 5. SIEMBRAS Y PLANTACIONES.

Ventajas e inconvenientes. Proceso operativo.

#### 6. CUIDADOS CULTURALES Y TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

Cuidados culturales: escardas, riegos, binas, podas de formación.

Trabajos complementarios: protectores, cerramientos, accesos.

#### 7. EL PROYECTO DE REPOBLACIÓN FORESTAL. Normativa.

Evaluación de impacto ambiental. Guión de un proyecto de repoblación forestal.

### BLOQUE II: MEJORA FORESTAL

#### 8. INTRODUCCIÓN A LA MEJORA GENÉTICA FORESTAL.

Objetivo y naturaleza de la mejora. Paralelismo entre mejora, cambio y especiación.

La problemática de las poblaciones forestales.

#### 9. ESTRUCTURA GENÉTICA DE LAS MASAS FORESTALES.

Bases genéticas de la mejora.

Frecuencias de genes y genotipos. Variabilidad.

Valor adaptativo y coeficiente de selección.

Niveles de variabilidad. Heredabilidad y ganancia genética.

#### 10. SELECCIÓN Y CRUZAMIENTO DE ÁRBOLES FORESTALES.

Genotipo y ambiente. Tipo y número de caracteres a seleccionar.

Intensidad de selección. Selección precoz. Cruzamiento e hibridación.

#### 11. PRUEBAS GENÉTICAS.

Ensayos de introducción de especies, de procedencias y de progenies.

Ensayos clonales. Diseño de ensayos de mejora.

Interpretación estadística.

#### 12. MÉTODOS DE MEJORA.

Mejora en una generación.

El ciclo de mejora.

Métodos de selección recurrentes.

Selección individual y de familias.

Híbridos naturales y artificiales.

Manipulación genética.

#### 13. CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS.

Marcadores genéticos. Conservación "in situ" y "ex situ".

#### 14. LA MEJORA GENÉTICA FORESTAL EN ESPAÑA.

Mejora en masas naturales. Regiones de procedencia.

Sistemas de producción de material vegetal de reproducción.

Normativa.

Ejemplos de programas de mejora genética.

Aspectos económicos de un programa de mejora.

### BLOQUE III: VIVEROS FORESTALES

#### 15. MATERIAL VEGETAL DE REPRODUCCIÓN.

Tipos de propágulos. Obtención y conservación. Normativa.

Análisis de semillas, viabilidad y ensayos de germinación.

#### 16. TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN DE ESPECIES FORESTALES.

Propagación sexual y asexual. El letargo en las semillas.

Estaquillado, injerto, acodo, etc. Micropropagación.

Épocas de realización.

#### 17. TÉCNICAS DE CULTIVO DE PLANTA FORESTAL.

Cultivo a raíz desnuda.

Envases. Sustratos.

Riego. Fertilización. Micorrización.  
Escardas. Repicado.  
Trasplante. Almacenaje y embalaje de la planta. Control de calidad de la planta.

### **18. EL VIVERO FORESTAL.**

Ubicación. Diseño.  
Instalaciones de procesado, almacenamiento y cultivo.  
Equipamiento material (maquinaria y aperos).  
Las eras de cultivo. Áreas de sombreo e invernaderos.  
Control de parámetros de cultivo. Aspectos económicos.

## **PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

### **Bloques I y III REPOBLACIONES Y VIVEROS**

- Práctica 1:** Introducción. Viveros forestales.  
**Práctica 2:** Repoblaciones forestales mediante semilla. (2 sesiones)  
**Práctica 3:** Envases forestales.  
**Práctica 4:** Características físicas de los sustratos. (2 sesiones)  
**Práctica 5:** Repoblaciones forestales mediante estaquillas.  
**Práctica 6:** Repoblaciones forestales mediante injertos.  
**Práctica 7:** Plantación.  
**Práctica 8:** Exposición de Informes de Prácticas.

### **Bloque II MEJORA FORESTAL**

- Práctica 1:** Resolución de problemas de Mejora Genética. (2 sesiones)  
**Práctica 2:** Búsqueda de la legislación básica aplicable en materia de Mejora Genética Forestal. (2 sesiones)  
**Práctica 3:** Búsqueda de ejemplos de aplicación de Mejora Genética Forestal. Exposición oral de casos elegidos por / trabajos de los alumnos. (2 sesiones)

## **7. Bibliografía**

### **7.1. Bibliografía básica:**

- Alía, R et al. 1999. Mejora genética y masas productoras de semillas de los pinares españoles. INIA.Madrid.
- Catalán Bachiller, G. 1991. Semillas de árboles y arbustos forestales. ICONA. Madrid.
- F.A.O. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. F.A.O. Roma.
- Foucard, J. 1997. Viveros, de la producción a la plantación. Mundi-Prensa. Madrid.
- Honrubia, M. et al. 1992. Manual para micorrizar plantas en viveros forestales. ICONA. MAPA. LUCDEME
- VIII. Monografía 54. Madrid.
- Landis, T.D. et al. (1990 vol. 2, 1992 vol. 3, 1989 vol. 4, 1990 vol. 5). The container tree nursery manual. USDA Forest Service. Agricultura Handbook 674. Public affairs office. Washington, DC, USA.
- Narciso Pastor, J. 1999. Tecnología de sustratos: aplicación a la producción viverística, ornamental, hortícola y forestal. Ediciones Universidad de Lleida. Lleida. - Navarro, R.M. y Pemán, J. 1997. Apuntes de producción de planta forestal. Universidad de Córdoba.
- Namkoong, G. et al. 1988. Tree Breeding: principles and strategies. Springer Verlag. New York.
- Pardos, J.A. 1989. Mejora genética de árboles forestales. FUCOVASA. Madrid.
- Pemán García, J.; Navarro Cerrillo, R. 1998. "Repoblaciones Forestales". Colección Eines 24. Publicacions de la Universitat de Lleida. Peñuelas, J.L. y Ocaña, L. 1993. El cultivo de planta en contenedor. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- Serrada Hierro, R. 1993. Apuntes de repoblaciones forestales. Fundación Conde del Valle de Salazar. EUITF. Madrid.
- Serrano Cermeño, Z. 1990. Técnicas de Invernadero. Zoilo Serrano Cermeño, editor. ISBN: 84-404-5806-1. 664 p.
- Varios autores. 1991 a 1996. Regiones de procedencia de Pinus halepensis, Pinus canariensis, Quercussuber, Quercus ilex, Quercus robur, Fagus sylvatica, Pinus pinaster, Pinus sylvestris, Pinus nigra. ICONA. MAPA. Madrid.
- Zobel, B. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Limusa. México

### **7.2. Bibliografía complementaria:**

Se comentará con los estudiantes a lo largo del curso

## **8. Sistemas y criterios de evaluación.**

### **8.1. Sistemas de evaluación:**

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

## 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Para aprobar esta asignatura es necesario cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

- Sacar más de cuatro puntos (4) en el examen teórico - práctico. Cada uno de los bloques I, II y III se podrá liberar, hasta la convocatoria de septiembre incluida, en exámenes parciales que se realizarán durante el curso. En el examen final no se pueden liberar partes de la asignatura.

(Competencias E02, E04, E05, E11, G02 y G07)

- Presentar correctamente todas las fichas de las prácticas de laboratorio y campo, o superar un examen de prácticas.

(Competencias E02, E04, E05, E11, G02, G07 y T02)

- Presentar oralmente un trabajo práctico sobre repoblaciones forestales, técnicas de viveros forestales o mejora genética de una especie forestal según el guión que se indicará en las prácticas.

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, CB3, G07, G16, T01 y T02)

- Obtener más de cinco puntos (5) en el promedio ponderado de las calificaciones del examen escrito (50%), de la memoria de prácticas (30%) y del trabajo práctico (AAD) (20%).

(Competencias E02, E04, E05, E11, CB2, CB3, G02, G07, G16, T01 y T02)



**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0			
#2	3	0	0	0	0			Tema 1
#3	3	0	0	0	0			Tema 2
#4	3	0	0	0	0			Tema 3
#5	3	0	0	2	0			Tema 4. Bloq. I y III Práctica 1
#6	1.5	0	0	2	0			Tema 5. Bloq. I y III Práctica 2 (parte)
#7	3	0	0	2	0			Tema 6. Bloq. I y III Práctica 2 (parte)
#8	3	0	0	2	0			Tema 7. Bloq. I y III Práctica 3
#9	3	0	0	2	0			Tema 15. Bloq. I y III Práctica 4 (parte)
#10	3	0	0	2	0			Tema 16. Bloq. I y III Práctica 4 (parte)
#11	1.5	0	0	2	10			Tema 17. Bloq. I y III Práctica 5. Visita técnica a una repoblación forestal y un vivero forestal
#12	3	0	0	2	0			Tema 18. Bloq. I y III Práctica 6
#13	0	0	0	2	0			Bloq. I y III Práctica 7
#14	0	0	0	2	0			Bloq. I y III Práctica 8
#15	0	0	0	0	0			
#16	0	0	0	0	0			
#17	0	0	0	0	0			
#18	0	0	0	0	0			
#19	1.5	0	0	0	0			Tema 8 (parte)
#20	1.5	0	0	2	2.5			Tema 8 (parte). Bloq. II Práctica 1 (parte). Visita técnica a un centro de mejora genética forestal
#21	1.5	0	0	0	0			Tema 9 (parte).
#22	1.5	0	0	0	0			Tema 9 (parte).

#23	1.5	0	0	2	0		Tema 10. Bloq. II Práctica 1 (parte)
#24	1.5	0	0	0	0		Tema 11 (parte).
#25	1.5	0	0	2	0		Tema 11 (parte). Bloq. II Práctica 2 (parte)
#26	0	0	0	0	0		
#27	1.5	0	0	2	0		Tema 12 Bloq. II Práctica 2 (parte)
#28	1.5	0	0	2	0		Tema 13. Bloq. II Práctica 3 (parte)
#29	1.5	0	0	0	0		Tema 14.
#30	0	0	0	2.5	0	Exposición de casos / trabajos	Bloq. II Práctica 3 (parte)
	45	0	0	32.5	12.5		