



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA  
AGRONÓMICA Y DE MONTES

**GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL**

CURSO 2024/25



**RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES.**  
**PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL**

### Datos de la asignatura

---

**Denominación:** RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES. PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL**Código:** 101080**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL**Curso:** 3

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES

**Curso:** 0**Materia:** TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE SISTEMAS FORESTALES Y AGROFORESTALES**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

### Profesor coordinador

---

**Nombre:** MARTÍN CUEVAS, MARÍA ÁNGELA**Departamento:** GENÉTICA**Ubicación del despacho:** Edificio Gregor Mendel, C5, 2ª planta**E-Mail:** [angela.martin@uco.es](mailto:angela.martin@uco.es)**Teléfono:** 957218505

### Breve descripción de los contenidos

---

#### PRIMERA PARTE: RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

Conocer los conceptos de Genética, Selvicultura, Mejora Genética Vegetal y Mejora Genética Forestal. Conocer las bases del análisis genético. Conocer las bases de la Genética de poblaciones en especies forestales. Conocer las bases de la Genética cuantitativa en especies forestales. Analizar la variación en especies forestales. Analizar la importancia de los recursos genéticos forestales. Conocer los métodos y técnicas empleados en la conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos forestales. Introducción a la Mejora Genética en especies forestales. Comercio y uso de material forestal para reproducción. Reglamentos UE y OCDE.

#### SEGUNDA PARTE: PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL

Conocer los fundamentos de la producción de planta forestal. Los viveros forestales en España. Definición y características del Material forestal de reproducción: Propagación sexual, asexual, semillas forestales. Conocer las Regiones de Procedencia y las Regiones de Identificación y Utilización. Conocer la normativa sobre uso y comercialización de los MFR. Conocer los fundamentos de la reproducción en especies forestales. Descripción e instalación de un vivero. Conocer los conceptos y atributos relacionados con la calidad de planta forestal.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No hay requisitos previos.

### Recomendaciones

No hay recomendaciones

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### PRIMERA PARTE: RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

##### Tema 1. Genética y Selvicultura

- 1.1. Conceptos de Genética, Selvicultura, Mejora Genética Vegetal y Mejora Genética Forestal.
- 1.2. Historia de la Mejora Genética Forestal.
- 1.3. Historia de la Genética.
- 1.4. La Mejora Genética Forestal en los distintos sistemas productivos.

##### Tema 2. Las bases del análisis genético.

- 2.1. Mendel y la teoría cromosómica de la herencia.
- 2.2. Ligamiento y recombinación.
- 2.3. Genética molecular.
- 2.4. Secuenciación y marcadores moleculares en el análisis del genoma.

##### Tema 3. Genética de poblaciones en especies forestales.

- 3.1. Concepto de población. Monomorfismo y polimorfismo.
- 3.2. Equilibrio de Hardy-Weinberg.
- 3.3. Migración, endogamia, deriva genética y selección.
- 3.4. Reproducción sexual: alogamia y autogamia.
- 3.5. Reproducción asexual: apomixis y otros.
- 3.6. Mecanismos de evolución intra e interespecífica.

##### Tema 4. Genética cuantitativa en especies forestales.

- 4.1. Genotipo y ambiente.
- 4.2. Caracteres complejos: genes mayores y poligenes.
- 4.3. Norma de reacción. Interacción genotipo-ambiente.
- 4.4. El análisis de la varianza como instrumento de estudio en genética cuantitativa.
- 4.5. Aditividad, dominancia e interacciones.
- 4.6. Heredabilidad, selección y respuesta a la selección.
- 4.8. Análisis multivariable.

##### Tema 5. La variación en especies forestales.

- 5.1. Conceptos de: especie, procedencia, ecotipo, raza local introducida, árbol adaptado y árbol exótico.
- 5.2. Distribución de la variación genética y ambiental.
- 5.3. Selección eugenésica y disgénica.
- 5.4. La adaptación en individuos y en poblaciones.

##### Tema 6. Recursos genéticos forestales.

- 6.1. Biodiversidad, recursos genéticos y sostenibilidad.
- 6.2. Amenazas externas e internas a los recursos genéticos forestales.

6.3. Instrumentos de medida de la variabilidad genética.

### **Tema 7. Conservación y utilización sostenible de los RGF.**

7.1. Conservación "in situ" de los recursos genéticos forestales.

7.2. Conservación "ex situ" de los recursos genéticos forestales.

7.3. Aspectos económicos, sociales y políticos de la conservación forestal.

7.4. Convenio de Diversidad Biológica. Tratado Internacional de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Estrategia Española para la Conservación y Utilización de los Recursos Genéticos Forestales.

### **Tema 8. Introducción a la Mejora Genética en especies forestales.**

8.1. Métodos de mejora a corto plazo: ensayos de especies y de procedencias; selección entre individuos; clonación en los programas de selección y de propagación.

8.2. Métodos de mejora a medio y largo plazo: conceptos de población base, población de mejora y población de producción; ganancia genética acumulable y no acumulable; métodos de selección y diseño de apareamientos.

8.3. Híbridos: utilización directa del híbrido y métodos de mejora basados en hibridación y selección clonal.

8.4. Mejora de la productividad: biomasa, rendimiento e índice de cosecha; factores que limitan la productividad; ideotipos.

8.5. Mejora por resistencia a enfermedades, plagas y plantas parásitas: mecanismos y genética de resistencia; estabilidad de la resistencia; organización de los programas de desarrollo de material resistente.

8.6. Mejora de la calidad de productos forestales.

### **Tema 9. Comercio y uso de material forestal para reproducción. Reglamentos UE y OCDE.**

9.1. Áreas semilleras y huertos semilleros.

9.2. Tipos de huertos semilleros.

9.3. Categorías de los materiales de reproducción forestal.

9.4. Controles legales de la propagación forestal.

## **SEGUNDA PARTE: PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL**

### **UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN**

Capítulo I.- Antecedentes y fundamentos

Los viveros forestales en España. Evolución del viverismo en Andalucía. Principales sistemas de producción. Importancia y tipos de vivero.

### **UNIDAD DIDÁCTICA II. MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN**

Capítulo II.- Definición y características

Introducción. Material forestal de reproducción. Propagación sexual: Descripción, descripción de frutos con importancia forestal, principales características de las semillas. Propagación asexual: reproducción vegetativa

Capítulo III.- Semillas forestales

El Material Forestal de Reproducción (MFR). Definición. Las Regiones de Procedencia y las Regiones de Identificación y Utilización. Origen y tipos de MFR. Catálogo Nacional de Materiales de Base. Elección del MFR destinado a la producción de planta en un vivero. Normativa sobre uso y comercialización de los MFR. Selección y recolección de semillas. Extracción y almacenamiento de semillas. Tratamiento de germinación de las semillas forestales. Revestimiento de semillas.

Capítulo IV.- Análisis de semillas

Introducción. Muestreos. Análisis de semillas: Comprobación de la especie, Pureza, Germinación, Número de semillas por unidad de peso, Humedad, y Ensayo sanitario de semillas. Interpretación de los resultados

**UNIDAD DIDÁCTICA III. TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN DE ESPECIES FORESTALES**

## Capítulo V.- Técnicas generales de reproducción

Introducción. Factores que afectan la propagación de plantas a partir de semillas. Tratamientos pregerminativos de especies mediterráneas. Manejo de la semilla en el vivero

## Capítulo VI.- Técnicas especiales

Introducción. Factores que afectan la propagación de plantas a partir de estacas. Tratamientos previos de las estacas. Condiciones ambientales durante el enraizamiento. Manejo de las estacas después del enraizado. Acodado. Factores que afectan a la propagación de las plantas por acodado. Procedimientos para el acodado. Aspectos teóricos del injerto. Razones para el uso del injerto. Factores que afectan al éxito del injerto. Algunos ejemplos de injertos. Generalidades sobre micropropagación.

**UNIDAD DIDÁCTICA IV. VIVEROS FORESTALES**

## Capítulo VII.- Descripción e instalación de un vivero

Introducción. Elementos principales y complementarios de un vivero. Infraestructuras adicionales en un vivero. Equipos y maquinaria. Diseño de la red de riego de un vivero. Organización constructiva del vivero

## Capítulo VIII- Producción y cultivo de planta forestal en contenedor

Ventajas e inconvenientes de la producción de planta en envase. Tipos de envases. Características principales que definen un contenedor: Características relacionadas con el crecimiento de la planta, características que afectan al vivero y a las plantaciones. Tipos de contenedores. Substratos: Características del medio ideal. Componentes utilizados en la preparación de substratos. Formulación de substratos. Operaciones de cultivo: fase de siembra, fase de crecimiento, fase de endurecimiento y despacho al terreno

## Capítulo IX.- Producción y cultivo de planta forestal a raíz desnuda

Ventajas e inconvenientes de la producción de planta a raíz desnuda. Preparación del suelo en viveros: alzado, fertilizaciones y enmiendas. Adecuación de los sistemas de riego. Operaciones de cultivo: fase de siembra, fase de crecimiento, fase de endurecimiento y despacho al terreno

**UNIDAD DIDÁCTICA V. CALIDAD DE PLANTA FORESTAL**

## Capítulo X.- Conceptos y atributos de calidad

Calidad de planta de vivero. Un concepto relativo. Calidad funcional de plantas. Atributos de calidad: morfológicos, fisiológicos y de respuesta.

## Capítulo XI. Determinación de calidad de planta forestal

Control de calidad de planta en un vivero. El largo camino de la planta hasta la repoblación: implicaciones para su calidad. Aceptación y rechazo de lotes de planta. Relaciones causales entre la calidad de planta y la respuesta en campo.

## Capítulo XII. Sanidad en viveros forestales

Introducción. Diagnóstico de la causa del daño. Fase de siembra: Daños a la semilla. Daños a las plantas jóvenes. Fase de crecimiento: daños que afectan al sistema radical. Daños que afectan a la parte aérea. Programas de control integrado de daños

**2. Contenidos prácticos****Clases prácticas Recursos Genéticos Forestales**

1. Estudio de caso 1: Previsiones de segregación en descendencias de cruzamientos en especies forestales.
2. Estudio de caso 2: Análisis de descendencias de cruzamientos en especies forestales para caracteres cualitativos.

3. Estudio de caso 3: Análisis de genética de poblaciones en especies forestales.
4. Estudio de caso 4: Análisis de genética de caracteres cuantitativos en especies forestales.
5. Trabajo práctico.

### **Clases prácticas Producción Planta Forestal**

Práctica nº 1: Búsqueda dirigida de información y elaboración del trabajo de investigación

Práctica nº 2: Reconocimiento de frutos y semillas forestales

Práctica nº 3: Análisis calidad semillas forestales

Práctica nº 4: Programación y diseño de plantación en vivero

Práctica nº 5: Calidad y control de lotes de planta

Práctica nº 6: Diseño instalaciones vivero y descripción de envases y sustratos

Trabajo práctico

## **Bibliografía**

---

### **1. Bibliografía básica**

PRIMERA PARTE: RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES

Martín, M.A. & Martín, L.M. 2013. **Recursos genéticos Forestales**. Servicio de publicaciones. Universidad de Córdoba.

SEGUNDA PARTE: PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL

NAVARRO, RM. & PEMAN, J. 1996. **Apuntes de producción de planta forestal**. Universidad de Córdoba.

### **2. Bibliografía complementaria**

Cualquier texto moderno de Genética General.

Esquinas -Alcázar, J. 2005. Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nature Review Genetics*, 6: 946-953.

Frankham, R.; Ballou, J.D.; Briscoe, D.A. 2002. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press. Cambridge. United Kingdom. 617pp.

Martín-Albertos, S. , Díaz-Fernández, P.M. y De Miguel y Del Ángel, J. 1998. Regiones de procedencia de las especies forestales españolas. Géneros *Abies*, *Fagus*, *Pinus* y *Quercus*. Organismo autónomo Parques nacionales. Madrid.

Matyas, C (editor). 1999. *Forest Genetics and Sustainability*. Kluwer Academic Publishers. Holanda. 287pp.

MIMAN, 2006. Estrategia de conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales. DGB. Madrid, 81 pp.

Pardos, J.A. (Editor). 1988. *Mejora Genética en Especies Forestales*. FUCOVASA. Madrid. 428pp.

Young, A. Boshier, D. & Boyle, T. (Editors). 2000. *Forest Conservation Genetics*. CSIRO & CABI Publishing, 352 pp.

Zobel, B. y Talbert. 1988. *Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales*. UTHEA. Noriega Editores. México. 543pp.

## Metodología

---

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Los alumnos a tiempo parcial podrán acceder a los recursos docentes a través del aula virtual de la Universidad de Córdoba.

### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo pequeño	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	-	2	2
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	-	8	8
<i>Actividades de evaluación</i>	2	-	2
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	-	7	7
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	35	-	35
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	-	6	6
<b>Total horas:</b>	<b>37</b>	<b>23</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	10
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	70
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	10
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB1 Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
- CB2 Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.
- CEEF4 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal.

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Competencias	Examen	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CEE4		X	X
CU2	X		X
<b>Total (100%)</b> <b>Nota mínima (*)</b>	<b>60%</b> <b>4</b>	<b>10%</b> <b>4</b>	<b>30%</b> <b>4</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

No hay aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

No se consideran necesarias.

### Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Los criterios de evaluación de la convocatoria extraordinaria se corresponden con los propios de la evaluación de la asignatura

### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Además de tener una calificación de sobresaliente en la calificación final se valorará el interés mostrado por el alumno/a durante el desarrollo de las diversas actividades de la asignatura que se recogen en esta guía.

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Agua limpia y saneamiento  
 Industria, innovación e infraestructura  
 Producción y consumo responsables  
 Acción por el clima  
 Vida de ecosistemas terrestres

## Otro profesorado

---

**Nombre:** MOLINA HERRERA, ANTONIO JAIME

**Departamento:** INGENIERÍA FORESTAL

**Ubicación del despacho:** Leonardo Da Vinci

**E-Mail:** o22mohea@uco.es

**Teléfono:** 957218657

**Nombre:** NAVARRO CERRILLO, RAFAEL MARIA

**Departamento:** INGENIERÍA FORESTAL

**Ubicación del despacho:** Leonardo Da Vinci

**E-Mail:** ir1nacer@uco.es

**Teléfono:** 957218657

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---