



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**135001506 - Genética Forestal**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IF - Grado En Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	135001506 - Genetica Forestal
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IF - Grado en Ingenieria Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Unai Lopez De Heredia Larrea (Coordinador/a)	Ud. Anatomía	unai.lopezdeheredia@upm.es	L - 09:30 - 12:30 M - 09:30 - 12:30 Las tutorías se harán siempre en la forma establecida (presenciales u online) bajo petición por correo electrónico

Maria Valbuena Carabaña	Ed. Forestales	maria.valbuena@upm.es	X - 15:00 - 17:00 J - 10:00 - 14:00 Las tutorías se harán siempre en la forma establecida (presenciales u online) bajo petición por correo electrónico
Alvaro Soto De Viana	Ud. Anatomía	alvaro.soto.deviana@upm.es	L - 18:00 - 19:00 M - 18:00 - 19:00 J - 11:00 - 13:00 V - 10:30 - 12:30 Las tutorías se harán siempre en la forma establecida (presenciales u online) bajo petición por correo electrónico

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Botanica Forestal
- Bioquimica Y Biotecnologia
- Anatomia Y Fisiologia Vegetal
- Estadística

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es conveniente que el alumno tenga los conocimientos generales de Biología del Bachillerato

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 3.4 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal.

CT 1 - Comunicación oral y escrita. Concluir aportaciones por escrito, desarrollando la capacidad de síntesis y presentación de las ideas propias en un grupo de trabajo y en exposición pública.

CT 4 - Análisis y Síntesis. Esta capacidad permite afrontar y conocer más profundamente realidades complejas, simplificar su descripción, descubrir relaciones aparentemente ocultas y construir nuevos conocimientos a partir de otros que ya se posean.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA81 - Capacidad para analizar, desde un punto de vista genético, la estructura y función de las poblaciones forestales y de los procesos que pueden erosionar los recursos genéticos forestales.

RA83 - Conocimiento de los fundamentos genéticos que determinan el establecimiento de distintos Materiales Forestales de Reproducción y su correcta utilización.

RA82 - Conocimiento de las bases de la mejora genética forestal.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo general de la asignatura de Genética Forestal es que los estudiantes se familiaricen con los principios de Genética orientados fundamentalmente a especies forestales leñosas, de manera que adquieran competencias que les permitan comprender las bases de la mejora genética forestal y los fundamentos genéticos que permiten identificar, caracterizar y registrar materiales forestales de reproducción. La asignatura se estructura en seis temas donde, desde la perspectiva de las especies de plantas leñosas forestales se introducen conceptos básicos de genética, se exponen las bases moleculares que determinan la herencia de los caracteres cualitativos y cuantitativos, se detallan los principios de transmisión de la herencia, se explican las bases de la genética de poblaciones y la genética cuantitativa y se introducen las metodologías de uso y conservación de los recursos

genéticos forestales sobre la base de lo explicado anteriormente.

Para esta asignatura no se impartirá docencia en el curso 22-23, sino solamente tutorías y exámenes global/final y extraordinario.

Los alumnos matriculados en esta asignatura están matriculados en un plan que no contempla docencia presencial ni evaluación continua. A estos efectos, el cronograma presentado muestra unas horas de tutorías presenciales necesarias para que la aplicación informática permita completar la Guía de aprendizaje, pero que se realizarán únicamente bajo solicitud de los alumnos que las requieran. Además, la única evaluación de las competencias de la asignatura se realizará mediante un único examen final y/o un examen extraordinario.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción a la Genética Forestal

1.1. Papel de la Genética Forestal en el Grado en Ingeniería Forestal: mejora genética, material forestal de reproducción, conservación de recursos genéticos, selvicultura, cambio climático.

### 2. Bases moleculares de la genética

2.1. Estructura y función de los ácidos nucleicos.

2.1.1. Estructura del DNA. Genes y genomas forestales

2.1.2. Tipos y estructura del RNA.

2.2. Metabolismo de los ácidos nucleicos.

2.2.1. El dogma central de la Biología Molecular.

2.2.1.1. Replicación.

2.2.1.2. Transcripción

2.2.1.3. Traducción

2.2.2. Regulación génica y epigenética

### 3. La transmisión de los caracteres hereditarios

#### 3.1. Ciclos celulares eucariotas

##### 3.1.1. Reproducción sexual y asexual

##### 3.1.2. Mitosis

##### 3.1.3. Meiosis

#### 3.2. Recombinación y ligamiento

#### 3.3. El gen como unidad básica de la herencia: locus, alelo, genotipo y fenotipo

#### 3.4. Marcadores genéticos.

### 4. Herencia de los caracteres cualitativos

#### 4.1. Las leyes de Mendel. Frecuencias alélicas, gaméticas y genotípicas. Desequilibrio de ligamiento

#### 4.2. Dominancia.

#### 4.3. Codominancia.

#### 4.4. Epistasia.

#### 4.5. Pleiotropía.

### 5. Herencia de los caracteres cuantitativos

#### 5.1. Naturaleza de los caracteres cuantitativos.

#### 5.2. Poligenes y loci de los caracteres cuantitativos.

#### 5.3. El modelo infinitesimal de Fisher. Descomposición del valor y la varianza fenotípicas.

#### 5.4. Heredabilidad y correlación genética entre caracteres.

#### 5.5. El efecto del ambiente.

##### 5.5.1. Plasticidad fenotípica.

##### 5.5.2. Interacción genotipo x ambiente

##### 5.5.3. Correlación genotipo-ambiente

### 6. Genética de poblaciones y evolución

#### 6.1. Equilibrio de Hardy-Weinberg.

#### 6.2. Fuerzas de cambio en las frecuencias alélicas.

##### 6.2.1. Deriva genética: la población ideal de Wright-Fisher.

##### 6.2.2. Mutación.

##### 6.2.3. Migración.

#### 6.2.4. Selección natural

6.2.4.1. Eficacia biológica (fitness)

6.2.4.2. Cambio en la frecuencia de un alelo letal recesivo

6.2.4.3. Cambio en la frecuencia de un alelo favorable.

6.2.4.4. Efectos de la sobredominancia y la subdominancia

6.2.4.5. Selección natural y desequilibrio de Hardy-Weinberg.

#### 6.3. Estimadores de diversidad y diferenciación genética.

6.3.1. Heterocigosidad.

6.3.2. Estadísticos de la F y estimadores asociados.

6.3.3. Tamaño efectivo poblacional.



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
2			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
3			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
4			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
5			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
6			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
7			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
8			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
9			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
10			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
11			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
12			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	

13			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
14			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
15			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
16			<b>Tutorías</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	
17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE 3.4 CT 1 CT 4

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE 3.4 CT 1 CT 4

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE 3.4 CT 1 CT 4

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos matriculados en esta asignatura están matriculados en un plan de estudios que no contempla docencia presencial ni evaluación continua. A estos efectos, el cronograma presentado muestra unas horas de tutorías presenciales necesarias para que la aplicación informática permita completar la Guía de aprendizaje, pero que se realizarán únicamente bajo solicitud de los alumnos que las requieran. Además, la única evaluación de las competencias de la asignatura se realizará mediante:

- Examen Final/global que supondrá el 100% de la calificación y que requiere una calificación de 5 o superior.
- Examen Extraordinario que supondrá el 100% de la calificación, caso de no haber superado el examen Final y que requiere una calificación de 5 o superior.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Eriksson G, Ekberg I, Clapham D. An Introduction to Forest Genetics. SLU, Department of Plant Biology and Forest Genetics, Uppsala, Sweden (2020)	Bibliografía	Texto en inglés, disponible online, muy enfocado a la Genética Forestal, con numerosos ejemplos de utilidad para la asignatura completa
Falconer, DS (1989) Introducción a la genética cuantitativa. CECSA	Bibliografía	Texto traducido al castellano centrado en la genética cuantitativa
Caballero Rúa, A (2017) Genética cuantitativa. Ed. Síntesis.	Bibliografía	Texto en castellano centrado en la herencia de los caracteres cuantitativos
Hartl DL, Clark AG (1997) Principles of population genetics Sinauer Associates	Bibliografía	Texto en inglés centrado en genética de poblaciones y evolución
Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM. Genética. 7ª ed. McGraw-Hill	Bibliografía	Texto en castellano para los temas de bases moleculares de la Genética y la transmisión de los caracteres hereditarios

White TL, Adams WT, Neale DB: Forest Genetics. CABI Publishing (2007)	Bibliografía	Texto en inglés centrado en la genética forestal en sentido amplio
Klug, WS., Cummings, MR., Spencer, CA. Conceptos de genética, Prentice Hall, Madrid, (2006)	Bibliografía	Texto en castellano para el estudio de las bases moleculares de la genética y la transmisión de los caracteres hereditarios
<a href="https://biology-assets.anu.edu.au/GenAIEx/Welcome.html">https://biology-assets.anu.edu.au/GenAIEx/Welcome.html</a>	Recursos web	Software para análisis de genética poblacional, de utilidad para las prácticas de la asignatura
DNA from the beginning <a href="http://www.dnafb.org/">http://www.dnafb.org/</a>	Recursos web	Bases moleculares de la genética
<a href="https://treegenesdb.org/">https://treegenesdb.org/</a>	Recursos web	Bases moleculares de la genética. Base de datos con información de genes y genomas de especies forestales leñosas
<a href="http://www.evoltree.eu/">http://www.evoltree.eu/</a>	Recursos web	Página web de la red de excelencia Evoltree
<a href="https://www.slu.se/en/departments/plant-biology-forest-genetics/education/forest-genetics-online/">https://www.slu.se/en/departments/plant-biology-forest-genetics/education/forest-genetics-online/</a>	Recursos web	Web de la Universidad de Lund con material didáctico para el estudio de Genética Forestal
<a href="http://www.euforgen.org/forest-genetic-resources/conservation/pan-european-strategy/">http://www.euforgen.org/forest-genetic-resources/conservation/pan-european-strategy/</a>	Recursos web	Web de Euforgen, con multitud de enlaces y textos centrados en la conservación de los recursos genéticos forestales
<a href="https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos-forestales/rgf_estrategias_conservacion.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos-forestales/rgf_estrategias_conservacion.aspx</a>	Recursos web	Web del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico con información referente a la estrategia de conservación de recursos genéticos forestales
<a href="https://ec.europa.eu/forematis/">https://ec.europa.eu/forematis/</a>	Recursos web	Web de la UE con información referente a la conservación de Recursos Genéticos Forestales
<a href="http://www.fao.org/cgrfa/topics/forest/es/">http://www.fao.org/cgrfa/topics/forest/es/</a>	Recursos web	Web de la FAO con múltiples documentos y recursos referentes a Genética Forestal
Plataforma MOODLE de la UPM	Recursos web	
Sala de ordenadores	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Para esta asignatura no se impartirá docencia en el curso 22-23, sino solamente tutorías y exámenes globales y final.

Esta asignatura se relaciona con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU, en concreto:

- ODS4 -- Educación de Calidad:

ODS4.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de personas con las competencias necesarias profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

ODS4.7: De aquí a 2030, asegurar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

- ODS15: Vida de ecosistemas terrestres, ya que se abordan aspectos tanto en teoría como en práctica cuyo conocimiento es necesario para la consecución de las metas de dicho objetivo de desarrollo sostenible.