



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

135004506 - Genética Forestal

PLAN DE ESTUDIOS

13IG - Grado En Ingeniería Forestal

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135004506 - Genetica Forestal
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13IG - Grado en Ingenieria Forestal
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	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	M - 10:00 - 12:00 X - 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

- Estadística
- Anatomía Y Fisiología Vegetal
- Botánica Forestal
- Bioquímica Y Biotecnología

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

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE 03.04 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal.

CG05 - Conocimiento de las bases de la mejora forestal y capacidad para su aplicación práctica a la producción de planta y la biotecnología.

CT01 - 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.

CT04 - 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

RA119 - Conocimiento de las bases de la mejora genética forestal.

RA118 - 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

RA1 - RA249 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

RA120 - Conocimiento de los fundamentos genéticos que determinan el establecimiento de distintos Materiales Forestales de Reproducción y su correcta utilización

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.

La asignatura lleva asociada la realización de problemas de genética mendeliana y cuantitativa, así como unas prácticas de gabinete basadas en el análisis de datos reales que permitan a los alumnos conceptualizar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y apreciar la importancia de las metodologías empleadas en la Genética Forestal en el marco del Grado en Ingeniería Forestal.

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, silvicultura, 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. Estimadores de diversidad y diferenciación genética.

6.2. Equilibrio de Hardy-Weinberg.

6.3. Fuerzas de cambio en las frecuencias alélicas.

6.3.1. Deriva genética: la población ideal de Wright-Fisher.

6.3.2. Mutación.

6.3.3. Migración.

6.3.4. Selección natural

6.3.4.1. Eficacia biológica (fitness)

6.3.4.2. Cambio en la frecuencia de un alelo letal recesivo

6.3.4.3. Cambio en la frecuencia de un alelo favorable.

6.3.4.4. Efectos de la sobredominancia y la subdominancia

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Introducción a la Genética Forestal Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2: Bases moleculares de la genética Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema2: Bases moleculares de la genética Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3: La transmisión de los caracteres hereditarios Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3: La transmisión de los caracteres hereditarios Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4: Herencia de los caracteres cualitativos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4: Herencia de los caracteres cualitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5: Herencia de los caracteres cualitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Problemas de Genética mendeliana ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:30
5	Tema 5: Herencia de los caracteres cuantitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5: Herencia de los caracteres cuantitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

6	<p>Tema 5: Herencia de los caracteres cuantitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5: Herencia de los caracteres cuantitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Problemas de Genética cuantitativa ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
7	<p>Tema 5: Herencia de los caracteres cuantitativos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Genética de poblaciones y evolución Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Tema 6: Genética de poblaciones y evolución Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Genética de poblaciones y evolución Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 6: Genética de poblaciones y evolución Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Genética de poblaciones y evolución Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Viaje Prácticas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>		
10		<p>Prácticas: Análisis de casos prácticos con software de genética poblacional. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
11		<p>Prácticas: Análisis de casos prácticos con software de genética poblacional. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Viaje Prácticas Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>		
12				
13		<p>Prácticas: Análisis de casos prácticos con software de genética poblacional. Puesta en común resultados y discusión Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		

14		Prácticas: Análisis de casos prácticos con software de genética poblacional. Puesta en común resultados y discusión Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15		Prácticas: Análisis de casos prácticos con software de genética poblacional. Puesta en común resultados y discusión Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
16				Examen Parcial Teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 Informe y cuestionario evaluación prácticas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:30
17				Informe y cuestionario evaluación prácticas ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:30 Problemas de Genética mendeliana ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:30 Problemas de Genética cuantitativa ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:30 Examen Final Teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

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
4	Problemas de Genética mendeliana	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04
6	Problemas de Genética cuantitativa	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04
16	Examen Parcial Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	70%	5 / 10	CG05 CE 03.04
16	Informe y cuestionario evaluación prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	20%	5 / 10	CG05 CT01 CT04 CE 03.04 CB04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Informe y cuestionario evaluación prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	20%	5 / 10	CT04 CE 03.04 CG05 CT01 CB04
17	Problemas de Genética mendeliana	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04
17	Problemas de Genética cuantitativa	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04

17	Examen Final Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	70%	5 / 10	CG05 CE 03.04 CB04
----	---------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------------------

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	01:30	70%	5 / 10	CG05 CE 03.04 CB04
Informe y cuestionario evaluación prácticas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	20%	5 / 10	CT01 CT04 CE 03.04 CB04 CG05
Problemas de Genética mendeliana	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04
Problemas de Genética cuantitativa	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	5%	5 / 10	CG05 CE 03.04

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua/progresiva

Según lo indicado en el apartado anterior, la calificación de la asignatura en la evaluación continua se compone de la **suma** de las calificaciones de las siguientes partes, **liberatorias** una vez se alcanza un 5:

- **70%: Examen de teoría:** se realizará una prueba escrita, con preguntas cortas y/o tipo test y/o temas a desarrollar, que recojan aspectos fundamentales explicados en las clases teóricas. Para poder aprobar la asignatura es necesario alcanzar al menos un 5 en este examen de la parte teórica

- **5%: Problemas de genética mendeliana:** en la evaluación continua los problemas se realizarán por **vía**

telemática (tareas en Moodle). En los casos en que la tarea no se presente o no se alcance la calificación de 5 supondrá tener que realizar una prueba de evaluación adicional en el examen final y/o extraordinario de forma presencial.

- **5%: Problemas de genética cuantitativa:** en la evaluación continua los problemas se realizarán por **vía telemática** (tareas en Moodle). En los casos en que la tarea no se presente o no se alcance la calificación de 5 supondrá tener que realizar una prueba de evaluación adicional en el examen final y/o extraordinario de forma presencial.

- **20%:** Evaluación de los **casos prácticos** trabajados en las **prácticas de ordenador** de la asignatura mediante un **informe/cuestionario** que será entregado por **vía telemática** (tareas en Moodle). La presentación del informe es obligatoria y se deberá obtener una calificación superior a 5 para liberar esta parte y optar a superar la asignatura. La **ASISTENCIA** a las Prácticas de la asignatura es **OBLIGATORIA** y no asistir implicará un suspenso en la asignatura.

Evaluación final/global y extraordinaria

La evaluación final y la extraordinaria se realizarán de la misma manera que la evaluación sumativa, teniendo que presentarse los alumnos a las pruebas de evaluación en las que la calificación en cualquiera de las convocatorias haya sido inferior a 5.

Las calificaciones de las pruebas de evaluación liberatorias superadas se mantendrán hasta el final del curso, incluida la convocatoria extraordinaria.

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
https://biology-assets.anu.edu.au/GenAIEx/Welcome.html	Recursos web	Software para análisis de genética poblacional, de utilidad para las prácticas de la asignatura
DNA from the beginning http://www.dnafb.org/	Recursos web	Bases moleculares de la genética

https://treegenesdb.org/	Recursos web	Bases moleculares de la genética. Base de datos con información de genes y genomas de especies forestales leñosas
http://www.evoltree.eu/	Recursos web	Página web de la red de excelencia Evoltree
https://www.slu.se/en/departments/plant-biology-forest-genetics/education/forest-genetics-online/	Recursos web	Web de la Universidad de Lund con material didáctico para el estudio de Genética Forestal
http://www.euforgen.org/forest-genetic-resources/conservation/pan-european-strategy/	Recursos web	Web de Euforgen, con multitud de enlaces y textos centrados en la conservación de los recursos genéticos forestales
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos-forestales/rgf_estrategias_conservacion.aspx	Recursos web	Web del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico con información referente a la estrategia de conservación de recursos genéticos forestales
https://ec.europa.eu/forematis/	Recursos web	Web de la UE con información referente a la conservación de Recursos Genéticos Forestales
http://www.fao.org/cgrfa/topics/forest/es/	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

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.