



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

CONSERVACION Y MEJORA DE RECURSOS GENETICOS FORESTALES

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE MONTES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	133000242	2	3 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
SISTEMAS Y RECURSOS NATURALES					

COORDINADOR/A

ÁLVARO SOTO DE VIANA - alvaro.soto.deviana@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

- Genética cuantitativa, - Genética de poblaciones, - Estadística

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CB08** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CT06** Búsqueda bibliográfica, análisis de documentación y tratamiento de la información procedente de diversas fuentes y de su análisis y síntesis aplicándola a la resolución de problemas complejos
- CB09** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CT02** Integrar los conocimientos previos (propios de grado) de manera crítica y relacionada de forma que se puedan aplicar al estudio de situaciones reales y a la propuesta de alternativas
- CB06** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CG 06** Capacidad para el desarrollo de técnicas y proyectos en el campo de la genética forestal.
- CE 2.6** Capacidad para el desarrollo de la mejora genética forestal.
- CT01** Habilidades de comunicación escrita y oral

Resultados de aprendizaje

- RA132** Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos
- RA133** Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones
- RA136** Presentar en público y defender, con argumentos técnicos y científicos, trabajos de mejora y conservación de recursos genéticos forestales
- RA135** Diseñar planes de conservación de recursos genéticos forestales

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura pretende formar al alumno en las bases necesarias para el planteamiento, desarrollo y análisis de programas de mejora genética y de conservación de recursos genéticos de especies forestales, teniendo en cuenta sus particulares características de distribución, longevidad, estrategias reproductoras, etc., que condicionan el diseño de los mismos.

La asignatura se estructura en tres bloques principales: (I) Conceptos Fundamentales de Genética, (II) Conservación de Recursos Genéticos Forestales y (III) Mejora de Recursos Genéticos Forestales.

Es necesaria la inclusión de un bloque introductorio, que repase conceptos fundamentales de genética, puesto que no todos los alumnos que accedan a la asignatura los habrán visto en sus estudios previos (bien sea en la asignatura de "Genética Forestal", del Grado en Ingeniería Forestal, obligatoria sólo para los alumnos de la orientación de Gestión Forestal, o en alguna otra asignatura de Genética o de Biología de las titulaciones de acceso). Este bloque introductorio se repartirá al inicio del curso y al comienzo de los bloques de Conservación y de Mejora, según la necesidad de los alumnos. En primer lugar, se repasarán las bases moleculares de la información genética, su expresión y la transmisión a las sucesivas generaciones. Se realizará un somero repaso sobre las fuentes disponibles para el conocimiento de la información genética, incluyendo los marcadores moleculares más importantes. Se adaptará la duración e intensidad de este bloque en función de la preparación inicial de los alumnos.

El segundo bloque se centra en la Conservación de Recursos Genéticos Forestales. En primer lugar, se realizará un repaso de los conceptos fundamentales de la genética de poblaciones y las fuentes de variación de la diversidad genética, pudiendo considerarse parte del bloque introductorio. Se analizarán las distintas metodologías de evaluación de los recursos genéticos. Se repasarán los criterios de conservación de recursos genéticos aplicados para especies forestales, como los propuestos por el Programa Europeo de Recursos Genéticos Forestales (EUFORGEN) o la Estrategia Española de Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales. Se prestará especial atención a los mecanismos establecidos para la definición y utilización de los Materiales de Base y los Materiales Forestales de Reproducción.

El último bloque de la asignatura corresponde a la Mejora Genética Forestal. Comenzará con un repaso de los conceptos fundamentales de la genética cuantitativa, como parte del bloque introductorio, la heredabilidad de los caracteres multigénicos y la ganancia genética. Se verá el ciclo de mejora, la aplicación de criterios multi-carácter y los ensayos pertinentes y su aplicabilidad en especies forestales. Este bloque quedará también ligado al establecimiento de los Materiales de Base y Materiales Forestales de Reproducción de categoría más avanzada.

La asignatura se plantea con un enfoque eminentemente práctico, centrado en el aprendizaje basado en proyectos. Se dedicará una gran parte de las clases presenciales al planteamiento, resolución y discusión de problemas y casos prácticos relativos a la evolución poblacional, la conservación de recursos genéticos y la mejora genética en especies forestales, con una importante participación del alumnado desde la fase de generación de los conjuntos de datos y casos de estudio, implementando para ello metodologías de aprendizaje cooperativo y basado en la investigación. En estas sesiones prácticas se requerirá la presencia de tres profesores en el aula para atender correctamente al alumnado en la utilización de software específico.

TEMARIO

1. Introducción. El material genético.

- 1.1. Genética directa. Genotipo y fenotipo. Interacción y epistasia. Pleiotropía. Factores letales.
- 1.2. El material genético. Estructura del ADN. Replicación. Mitosis y meiosis. Recombinación y mapas genéticos. Expresión genética. Epigenética.
- 1.3. Marcadores moleculares.

2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales.

- 2.1. Introducción. Genética de poblaciones. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Fuerzas evolutivas y alteraciones del equilibrio. Estimadores de diversidad y diferenciación.
- 2.2. Análisis de recursos genéticos. Diversidad. Flujo genético. Aislamiento. Tamaño poblacional.
- 2.3. Conservación evolutiva y conservación estática. Conservación in situ y conservación ex situ. Criterios para el establecimiento de redes de conservación de RGF. Monitorización de RGF.
- 2.4. Actuaciones para la conservación de los recursos genéticos. Programa Europeo de Recursos Genéticos Forestales. Estrategia Española de Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Genéticos Forestales.

3. Mejora genética de especies forestales.

- 3.1. Introducción. Genética cuantitativa. Valor aditivo. Genes mayores y menores. Aditividad, dominancia y sobredominancia. Heredabilidad. Predicción de la ganancia genética.
- 3.2. Ensayos. Diseño de cruzamientos. Ciclo de mejora. Selección de rasgos múltiples.
- 3.3. Mejora para la resistencia. Resistencia a factores bióticos y abióticos. Mejora para la producción.
- 3.4. Materiales de Base y Materiales Forestales de Reproducción.

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

	Tema 1. Introducción. El material genético.			SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				
	Tema 1. Introducción. El material genético.			SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				
	Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.1			SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				
	Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.1			SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				
	Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.2			SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
	Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Práctica Genética de Poblaciones. GenAlEx.Nº de profesores necesarios y previstos: 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Práctica Genética de Poblaciones. GenAlEx.Nº de profesores necesarios y previstos: 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Reducido															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Visita CNRGF Puerta de HierroNº de profesores necesarios y previstos: 2. Actividad de carácter voluntario	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 03h 00m	LUGAR Otro	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Viaje de prácticas																		

	Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.3. 2.4			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 30m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

	Presentación Evolución de Poblaciones. Nº profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E											
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 10m	LUGAR Otro	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 10%	NOTA MÍNIMA 4										
METODOLOGÍA Presentación Individual															
RESULTADOS EVALUADOS CT06 CB06 CB09 CG 06 CT01															

	Discusión Evolución de Poblaciones. SimHyb2, sobre las presentaciones indicadas en la semana 6. Nº de profesores necesarios y previstos: 2.			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 00h 50m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal															
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																		

	Discusión Evolución de Poblaciones. SimHyb2, sobre las presentaciones indicadas en la semana 6. N° de profesores necesarios y previstos: 2.			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 30m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																						

	Entrega informe individual Evolución de poblaciones			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 01m		EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 15%		NOTA MÍNIMA 4												
METODOLOGÍA Trabajo Individual																				
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB08 CB09 CG 06 CT01 CT02 RA132 RA133 RA136																				

	Práctica CRGF y Genética CuantitativaN° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 30m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																						

	Práctica CRGF y Genética CuantitativaN° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 30m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en proyectos																						

	Tema 3. Mejora genética de especies forestales. 3.1 3.2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	Tema 3. Mejora genética de especies forestales. 3.1 y 3.2			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

	Tema 3. Mejora genética de especies forestales.3.3 y 3.4			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
	Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																					
Lección Magistral																					

	Práctica Mejora Genética. N° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Reducido																	
METODOLOGÍA																					
Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en proyectos																					

	Práctica CRGF y Genética CuantitativaN° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Reducido																	
METODOLOGÍA																					
Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en proyectos																					

	Presentación Conservación RGF. N° profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																	
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
	Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	10%	4															
METODOLOGÍA																					
Proyecto en grupo																					
RESULTADOS EVALUADOS																					
CT06 CB06 CB08 CB09 CG 06 CT01 CT02																					



Discusión Conservación RGF, sobre las presentaciones realizadas la semana 13. N° de profesores necesarios y previstos: 2

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD
Presencial

DURACIÓN TOTAL
00h 45m

LUGAR
Laboratorio

GRUPO
Reducido

METODOLOGÍA

Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en proyectos



Discusión Conservación RGF, sobre las presentaciones realizadas la semana 13. N° de profesores necesarios y previstos: 2

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD
Presencial

DURACIÓN TOTAL
01h 30m

LUGAR
Aula (en horario)

GRUPO
Reducido

METODOLOGÍA

Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en retos



Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD
No presencial, sin docente

DURACIÓN TOTAL
00h 01m

EVALUACIÓN
Progresiva

PONDERACIÓN
15%

NOTA MÍNIMA
4

METODOLOGÍA

Trabajo en Grupo Presentación en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CT06 CB06 CB08 CB09 CG 06 CT01 CT02



Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD
Presencial

DURACIÓN TOTAL
01h 00m

LUGAR
Otro

EVALUACIÓN
Progresiva

PONDERACIÓN
25%

NOTA MÍNIMA
4

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CT06 CB06 CB08 CB09 CG 06 CE 2.6 CT01 CT02

	Resolución, discusión y revisión de la prueba escrita.			SEMANAS 123456789101112131415E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	00h 30m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Otras actividades																				

	Práctica Mejora Genética. N° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	00h 30m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Aprendizaje basado en proyectos																				

	Presentación Genética Cuantitativa. N° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA															
Presencial	00h 15m	Otro	Progresiva	10%	4															
METODOLOGÍA																				
Presentación en Grupo Proyecto en grupo																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CT06 CB06 CB08 CB09 CG 06 CE 2.6 CT01																				

	Discusión Genética Cuantitativa N° de profesores necesarios y previstos: 3			SEMANAS 123456789101112131415E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	00h 45m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en proyectos																				

	Discusión Genética Cuantitativa, sobre las presentaciones realizadas la semana 15. N° de profesores necesarios y previstos: 2			SEMANAS 123456789101112131415E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Acciones Cooperativas Aprendizaje basado en proyectos																				

Entrega informe Genética Cuantitativa		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
No presencial, sin docente	00h 01m	Progresiva	15%	4														
METODOLOGÍA																		
Trabajo en Grupo																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CT06 CB06 CB09 CG 06 CE 2.6 CT01																		

Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
Presencial	01h 00m	Aula de examen	Global	25%	5													
METODOLOGÍA																		
Examen Escrito																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CB06 CB08 CB09 CT01 CT02 RA132																		

Entrega informe individual Evolución de poblaciones		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
No presencial, sin docente	00h 01m	Global	25%	5														
METODOLOGÍA																		
Trabajo Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CT06 CB06 CB09 CG 06 CT01																		

Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
No presencial, sin docente	00h 01m	Global	25%	5														
METODOLOGÍA																		
Trabajo Individual Trabajo en Grupo																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CT06 CB06 CB08 CB09 CG 06 CT01 CT02 RA135																		

	Entrega informe Genética Cuantitativa		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
	No presencial, sin docente	00h 01m	Global	25%	5												
	METODOLOGÍA Trabajo Individual Trabajo en Grupo																
RESULTADOS EVALUADOS CT06 CB06 CB09 CG 06 CE 2.6 CT01 CT02 RA135																	

	Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA											
	Presencial	01h 00m	Aula de examen	Extraordinaria	25%	5											
	METODOLOGÍA Examen Escrito																
RESULTADOS EVALUADOS RA132 CB06 CB08 CB09 CT01 CT02																	

	Entrega informe individual Evolución de poblaciones		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
	No presencial, sin docente	00h 01m	Extraordinaria	25%	5												
	METODOLOGÍA Trabajo Individual																
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB09 CG 06 CT01 CT06																	

	Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
	No presencial, sin docente	00h 01m	Extraordinaria	25%	5												
	METODOLOGÍA Trabajo en Grupo Trabajo Individual																
RESULTADOS EVALUADOS CB06 CB08 CB09 CG 06 CT01 CT02 CT06 RA132																	



Entrega informe Genética Cuantitativa

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

No presencial, sin docente

DURACIÓN TOTAL

00h 01m

EVALUACIÓN

Extraordinaria

PONDERACIÓN

25%

NOTA MÍNIMA

5

METODOLOGÍA

Trabajo en Grupo

Trabajo Individual

RESULTADOS EVALUADOS

CB06

CB09

CG 06

CT01

CT02

CT06

CE 2.6

RA135

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

 Semana con actividad

E

Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 1. Introducción. El material genético.	.															
 Tema 1. Introducción. El material genético.	.															
 Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.1		.														
 Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.1		.														
 Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.2			.													
 Práctica Genética de Poblaciones. GenAIEx.Nº de profesores necesarios y previstos: 2			.													
 Práctica Genética de Poblaciones. GenAIEx.Nº de profesores necesarios y previstos: 2				.												
 Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2				.												
 Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2					.											

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Visita CNRGF Puerta de HierroNº de profesores necesarios y previstos: 2. Actividad de carácter voluntario						•										
 Práctica Evolución de Poblaciones. SimHyb2.Nº de profesores necesarios y previstos: 2						•										
 Tema 2. Estrategias de conservación de recursos genéticos forestales. 2.3. 2.4						•										
 Presentación Evolución de Poblaciones. Nº profesores necesarios y previstos: 2							•									
 Discusión Evolución de Poblaciones. SimHyb2, sobre las presentaciones indicadas en la semana 6. Nº de profesores necesarios y previstos: 2.							•									
 Discusión Evolución de Poblaciones. SimHyb2, sobre las presentaciones indicadas en la semana 6. Nº de profesores necesarios y previstos: 2.							•									
 Entrega informe individual Evolución de poblaciones								•								
 Práctica CRGF y Genética CuantitativaNº de profesores necesarios y previstos: 2								•								
 Práctica CRGF y Genética CuantitativaNº de profesores necesarios y previstos: 2									•							
 Tema 3. Mejora genética de especies forestales. 3.1 3.2										•						
 Tema 3. Mejora genética de especies forestales. 3.1 y 3.2										•						
 Tema 3. Mejora genética de especies forestales.3.3 y 3.4											•					
 Práctica Mejora Genética. Nº de profesores necesarios y previstos: 2											•					
 Práctica CRGF y Genética CuantitativaNº de profesores necesarios y previstos: 2												•				

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Presentación Conservación RGF. Nº profesores necesarios y previstos: 2													•			
 Discusión Conservación RGF, sobre las presentaciones realizadas la semana 13. Nº de profesores necesarios y previstos: 2													•			
 Discusión Conservación RGF, sobre las presentaciones realizadas la semana 13. Nº de profesores necesarios y previstos: 2													•			
 Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales													•			
 Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF														•		
 Resolución, discusión y revisión de la prueba escrita.														•		
 Práctica Mejora Genética. Nº de profesores necesarios y previstos: 2														•		
 Presentación Genética Cuantitativa. Nº de profesores necesarios y previstos: 2															•	
 Discusión Genética Cuantitativa Nº de profesores necesarios y previstos: 3															•	
 Discusión Genética Cuantitativa, sobre las presentaciones realizadas la semana 15. Nº de profesores necesarios y previstos: 2															•	
 Entrega informe Genética Cuantitativa															•	
 Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF																•
 Entrega informe individual Evolución de poblaciones																•
 Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales																•
 Entrega informe Genética Cuantitativa																•

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
																
 Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF																•
 Entrega informe individual Evolución de poblaciones																•
 Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales																•
 Entrega informe Genética Cuantitativa																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Se evaluará la comprensión de los conceptos teóricos impartidos a través de pruebas de evaluación y de la resolución y exposición de supuestos prácticos.

Evaluación progresiva: Se realizarán un cuestionario teórico/práctico de manera presencial, con un peso del 25% de la nota. La entrega de los supuestos prácticos y trabajos supondrá hasta el 45 % de la calificación final. La exposición y discusión de resultados y supuestos en el aula supondrá el 30% de la calificación final. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una nota ponderada de 5.0 sobre 10, así como una nota mínima de 4.0 sobre 10 en cada una de las partes. La entrega y discusión de supuestos prácticos y trabajos se considera obligatoria para superar la asignatura.

Evaluación global ordinaria y extraordinaria: Los alumnos que no superen la evaluación progresiva deberán entregar unos trabajos, relacionados con las fuerzas evolutivas en genética de poblaciones, la conservación de recursos genéticos forestales y la genética cuantitativa y su aplicación a la mejora (25% de la nota cada uno de ellos), así como realizar un examen de contenido teórico/práctico (25%). Para superar la asignatura será necesario alcanzar una nota ponderada de 5.0 sobre 10, así como una nota mínima de 5.0 sobre 10 en cada una de las partes.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Se aplicarán los criterios generales de evaluación descritos arriba.

Actividades

- Presentación Evolución de Poblaciones. Nº profesores necesarios y previstos: 2 (10%)

- Entrega informe individual Evolución de poblaciones (15%)
- Presentación Conservación RGF. Nº profesores necesarios y previstos: 2 (10%)
- Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (15%)
- Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF (25%)
- Presentación Genética Cuantitativa. Nº de profesores necesarios y previstos: 2 (10%)
- Entrega informe Genética Cuantitativa (15%)

■ Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Se aplicarán los criterios generales de evaluación descritos arriba.

Actividades

- Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF (25%)
- Entrega informe individual Evolución de poblaciones (25%)
- Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (25%)
- Entrega informe Genética Cuantitativa (25%)

■ Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Se aplicarán los criterios generales de evaluación descritos arriba.

Actividades

- Prueba escrita sobre conceptos teórico-prácticos y aplicación a la CyMRGF (25%)
- Entrega informe individual Evolución de poblaciones (25%)
- Entrega informe Proyecto de Conservación de Recursos Genéticos Forestales (25%)
- Entrega informe Genética Cuantitativa (25%)

RECURSOS

■ Bibliografía

Alfá R., Alba, N., Agúndez, D., Iglesias, S. Manual para la comercialización y producción de semillas y plantas forestales. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (2005)

Aravanopoulos FA, Tollefsrud MM, Graudal L et al. 2015. Genetic monitoring methods for genetic conservation units of forest trees in Europe. EUFORGEN, Bioversity International, Rome, Italy.

Conner JK, Hartl DL. 2004. A primer of ecological genetics. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, USA.

de Vries SMG, Alan M, Bozzano M et al. 2015. Pan-European strategy for genetic conservation of forest trees and establishment of a core network of dynamic conservation units. EUFORGEN, Bioversity International, Rome, Italy.

Eriksson G, Ekberg I, Clapham D. An Introduction to Forest Genetics. SLU, Department of Plant Biology and Forest Genetics, Uppsala, Sweden (2020)

FAO, FLD, IPGRI. 2004. Forest genetic resources conservation and management. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.

Hartl DL, Clark AG (1997) Principles of population genetics Sinauer Associates. Sunderland, MA, USA

Kelleher CT, de Vries SMG, Baliuckas V, et al. 2015. Approaches to the conservation of forest genetic resources in Europe in the context of climate change. EUFORGEN, Bioversity International, Rome, Italy.

Lowe A, Harris S, Ashton P. 2004. Ecological genetics. Blackwell Publishing. Oxford, UK.

Lynch M, Walsh B (1998). Genetics and analysis of quantitative traits. Sinauer Associates. Sunderland, MA, USA

MIMAM. 2006. Estrategia de conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales. DGB. Madrid.

White TL, Adams WT, Neale DB: Forest Genetics. CABI Publishing (2007)

Williams ER, Matheson AC, Harwood CE (2002) Experimental design and analysis for use in tree improvement. CSIRO Publishing

Otros recursos

GenAIEx <https://biology-assets.anu.edu.au/GenAIEx/Welcome.html>

Software gratuito para análisis poblacional, a partir de datos genotípicos (marcadores moleculares)

SimBreed

Software propio y libre para la simulación de huertos semilleros y progenitores de familia.

SimHyb2 <https://github.com/GGFHF/SimHyb2>

Software propio y libre para la simulación de la evolución de poblaciones

Structure. <https://web.stanford.edu/group/pritchardlab/structure.html>

Software gratuito para el análisis de estructuras poblacionales e introgresión, a partir de datos genotípicos (marcadores moleculares).

Web

Página Moodle de la asignatura

<https://ec.europa.eu/forematis>

<http://www.fao.org/cgrfa/topics/forest/es/>

<http://www.euforgen.org/forest-genetic-resources/conservation/paneuropean-strategy/>

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/recursos-geneticos/geneticos-forestales/rgf_estrategias_conservacion.aspx

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

**Educación de calidad****Producción y consumo responsables****Vida de ecosistemas terrestres**

OTRA INFORMACIÓN

9.1. Otra información sobre la asignatura

Los conocimientos y destrezas trabajados en esta asignatura están relacionados, fundamentalmente, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4 (Educación de calidad; sobre todo en lo relativo a la meta de asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible), 12 (Producción y consumo responsables; tratando en esta materia de los conceptos y metodologías para mejorar la producción forestal mediante la selección genética), 13 (Acción por el clima; reconociendo la interrelación entre clima y masas forestales y abordando los problemas de conservación de recursos genéticos forestales frente al proceso de cambio global) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres, considerando las masas forestales como elementos clave para el mantenimiento de la biodiversidad, incluyendo en ésta la diversidad genética).

Contenido de las prácticas

Las prácticas de la asignatura consistirán en la resolución de problemas, estudio de casos y aprendizaje por proyectos, implementando para ello metodologías de aprendizaje cooperativo y basado en la investigación. Los problemas se resolverán en el aula o de manera independiente por los alumnos y se corregirán y discutirán en el aula. Para el aprendizaje por proyectos se proporcionará a los alumnos un conjunto de datos, a partir del cual deberán ir realizando distintos ejercicios y análisis, que se irán discutiendo a lo largo del curso, de manera acompañada con el desarrollo de los conceptos teóricos. Se contará para ello con software propio, desarrollado para la simulación de poblaciones dinámicas interfértiles, con objeto de visibilizar el efecto de las fuerzas evolutivas, y de simulación de huertos semilleros y progenitores de familia, de cara a la simulación de producción de materiales forestales de reproducción y la estimación de ganancias genéticas, heredabilidades, etc. Se utilizarán asimismo programas específicos para la estimación de parámetros de diversidad, para la clasificación genética de individuos o para el análisis estadístico de variables cuantitativas. Para el desarrollo de las sesiones prácticas, se requerirá la presencia de dos profesores en el aula que permita el seguimiento adecuado del aprendizaje del alumnado.

Las competencias y los resultados de aprendizaje de esta asignatura son conformes con la memoria Verifica del título.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

La planificación temporal de actividades está sujeta a modificaciones. Se han descontado las fechas en que suelen estar programados viajes, festivos, semana UPMconecta y visitas de otras asignaturas.

Profesores implicados

Álvaro Soto de Viana (coordinador) (alvaro.soto.deviana@upm.es)

María Valbuena Carabaña (maria.valbuena@upm.es)