



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

133000242 - Conservacion Y Mejora De Recursos Geneticos Forestales

PLAN DE ESTUDIOS

13AD - Master Universitario En Ingenieria De Montes

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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13
10. Adendas.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	133000242 - Conservacion y Mejora de Recursos Geneticos Forestales
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13AD - Master Universitario en Ingenieria de Montes
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		unai.lopezdeheredia@upm.es	M - 11:00 - 13:00 J - 10:00 - 14:00 Las tutorías se realizarán de manera presencial o telemática, siempre previa petición por correo electrónico

Alvaro Soto De Viana (Coordinador/a)		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 realizarán de manera presencial o telemática, siempre previa petición por correo electrónico
Maria Valbuena Carabaña		maria.valbuena@upm.es	X - 15:00 - 17:00 J - 10:00 - 14:00 Las tutorías se realizarán de manera presencial o telemática, siempre previa 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Montes no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Genética cuantitativa.
- Estadística.
- Genética de poblaciones.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

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

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

CE 2.6 - Capacidad para el desarrollo de la mejora genética forestal.

CG 06 - Capacidad para el desarrollo de técnicas y proyectos en el campo de la genética forestal.

CT01 - Habilidades de comunicación escrita y oral

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

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

4.2. Resultados del 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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

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:

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.

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.

5.2. Temario de la asignatura

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. Mejora para la resistencia. Resistencia a factores bióticos y abióticos. Mejora para la producción.
- 3.3. Ensayos. Diseño de cruzamientos. Ciclo de mejora. Selección de rasgos múltiples.
- 3.4. Materiales de Base y Materiales Forestales de Reproducción.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación. Tema 1.1. Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Planteamiento y resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 1.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 1.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Práctica. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 2.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 2.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
7	Tema 2.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			

8	<p>Tema 2.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 3.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Planteamiento y resolución de problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Planteamiento y resolución de problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Tema 3.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 3.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13				<p>Prueba de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
14				<p>Exposición y discusión de resultados PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>
15				<p>Exposición y discusión de resultados PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>
16				

17				Prueba de evaluación 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
13	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	4 / 10	CT01 CT06 CE 2.6 CB09 CT02 CB08 CG 06 CB06
14	Exposición y discusión de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	35%	4 / 10	CB06 CT01 CT06 CE 2.6 CB09 CT02 CB08 CG 06
15	Exposición y discusión de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	35%	4 / 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Exposición y discusión de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	35%	4 / 10	CB06 CT01 CT06 CE 2.6 CB09 CT02 CB08 CG 06
15	Exposición y discusión de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	35%	4 / 10	

17	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	4 / 10	
----	----------------------	----------------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

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 unos cuestionarios teórico/prácticos de manera presencial, con un peso del 30% de la nota. La entrega de los supuestos prácticos y trabajos supondrá hasta el 40 % 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.

Prueba de evaluación global: Los alumnos que no superen la evaluación progresiva deberán entregar y defender un trabajo, cuyo contenido se les comunicará al comienzo del curso, así como realizar un examen de contenido teórico/práctico. 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Alía R., Alba, N., Agúndez, D., Iglesias, S. Manual para la comercialización y producción de semillas y plantas forestales. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (2005)	Bibliografía	
Eriksson G, Ekberg I, Clapham D. An Introduction to Forest Genetics. SLU, Department of Plant Biology and Forest Genetics, Uppsala, Sweden (2020)	Bibliografía	
White TL, Adams WT, Neale DB: Forest Genetics. CABI Publishing (2007)	Bibliografía	
MIMAM. 2006. Estrategia de conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales. DGB. Madrid.	Bibliografía	
FAO, FLD, IPGRI. 2004. Forest genetic resources conservation and management. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.	Bibliografía	
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.	Bibliografía	

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.	Bibliografía	
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.	Bibliografía	
Lowe A, Harris S, Ashton P. 2004. Ecological genetics. Blackwell Publishing. Oxford, UK.	Bibliografía	
Conner JK, Hartl DL. 2004. A primer of ecological genetics. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA, USA.	Bibliografía	
Página Moodle de la asignatura	Recursos web	
Diverso software propio y de uso libre	Otros	

9. 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. 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. 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.

10. Adendas

- De acuerdo con el artículo 19.10 de la Normativa de Evaluación de la UPM, se hace constar que no se procederá a la publicación de la resolución de las pruebas de evaluación, por constar éstas de temas a desarrollar, con múltiples opciones de desarrollo posibles y aceptables y/o análisis de conjuntos de datos únicos para cada alumno o grupo evaluado. Se realizará una puesta en común y discusión de los resultados en la clase.