



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

BIOTECNOLOGÍA Y MEJORA GENÉTICA EN EL ÁMBITO FORESTAL

**Denominación en Inglés:**

Biotechnology and Genetic Improvement in Forestry

**Código:**

1150106

**Tipo Docencia:**

Semipresencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	100	20	80

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.2	0.8	0	0.6	0.4

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA AGROFORESTAL

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Raul Tapias Martin	rtapias@dcaf.uhu.es	959 217 564
Encarnacion Vazquez Ortiz	encarni@dcaf.uhu.es	959 217 526

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Raul Tapias

rtapias@uhu.es

959217564 (Rábida)/959217709 (Carmen)

STPB35 (Rábida, Ed. Saltes); ETS373 (Carmen, ed. ETSI))

Encarnación Vázquez Ortiz

[encarni@uhu.es](mailto:encarni@uhu.es)

959 217526

**Ubicación:** ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA 371

**Campus:** El Carmen

encarni@uhu.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Bases teóricas y prácticas de la biotecnología vegetal y herramientas de las que se vale dicha disciplina.

Técnicas de las que se vale la ingeniería genética de y fundamentos necesarios para su aplicación en el ámbito forestal y natural.

Principios generales de la selección y mejora genética vegetal y la particularidad de aplicación en el ámbito forestal y natural.

Principales tipos de cultivos in vitro y las técnicas necesarias para su establecimiento, análisis y evaluación.

Principales técnicas de micropropagación de plantas.

Diseño y aplicación protocolos de micropropagación.

Aspectos relevantes del control del metabolismo secundario en cultivos vegetales in vitro.

Diseño y aplicación de procesos de producción.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Theoretical and practical background of plant biotechnology.

Basics and techniques used in genetic engineering for application in forestry and natural environment.

General principles of plant selection and breeding applied in forestry and natural environment.

Main types of cultures in vitro. Techniques required for its establishment, analysis and evaluation.

Major plant micropropagation techniques.

Design and application of micropropagation protocols.

Relevant aspects of the control of secondary metabolism in vitro plant cultures.

Design and implementation of production processes.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura básica del primer curso del Máster que requiere buenos conocimientos de Anatomía y Fisiología Vegetal, Genética y Mejora Genética, y Estadística. Servirá de base para que el alumno sea capaz de conocer, diseñar y aplicar procesos biotecnológicos en las plantas forestales

## 2.2 Recomendaciones

Buenos conocimientos de Anatomía y Fisiología Vegetal, Genética y Mejora Genética, y Estadística

## 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Será capaz de conocer, diseñar y aplicar procesos biotecnológicos en las plantas forestales. Así mismo, conocerá la particularidad de su aplicación en los programas de selección, mejora y conservación de recursos genéticos forestales. Todo ello con la capacidad técnica suficiente para su aplicación en los ámbitos nacional e internacional y conociendo los riesgos laborales y ambientales que pueda conllevar dicha actividad (HD07)

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1 Competencias específicas:

**CEPF06:** Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en: mejora genética forestal

### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** 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

**CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**CB8:** 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

**CB9:** 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

**CG6:** Capacidad para el desarrollo de técnicas y proyectos en el campo de la genética forestal

**CT1:** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría/problemas/casos prácticos sobre los contenidos del programa
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas
- Sesiones de campo de aproximación a la realidad
- Actividades de evaluación
- Lectura de los contenidos de los temas
- Entrega de ejercicios/prácticas/trabajos evaluables
- Actividades de autoevaluación
- Tutorías colectivas a través de plataformas de enseñanza virtual (foros, wikis, chats)
- Estudio y trabajo individual/autónomo del estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Conferencias y seminarios
- Evaluaciones y exámenes
- Visualización y escuchas de sesiones grabadas de seminarios ad hoc con entrevistas a expertos

en algunos temas claves de la materia o vídeos seleccionados que incentiven algunas competencias

- Tutorías en línea. Utilización de foros y otros medios de comunicación e interacción con el profesorado

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

La docencia de la asignatura se organiza en sesiones de grupos grandes (Teoría) y sesiones de grupos pequeños (Prácticas), según el horario oficial. Además el alumno debe realizar actividades docentes con interacción directa o diferida con el profesorado, pero de carácter NO PRESENCIAL según la Memoria de Verificación vigente.

#### TEORÍA

La parte PRESENCIAL, consistirá en clases teóricas en las que el profesor expondrá los contenidos teóricos fundamentales de cada Tema y su importancia en el contexto de la materia. Con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CEPF06,CG6,CB7, CB6.

Preparación NO PRESENCIAL. El profesorado, a través de la plataforma Moodle, **proporcionará la documentación bibliográfica** de cada tema así como la presentación correspondiente. **Cada estudiante procederá a la lectura de los contenidos** de los temas, con el apoyo de las presentaciones; con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CEPF06,CG6,CB7, CB6.

Después de la fase de adquisición de información, se estimulará la introspección sobre lo leído, a través de la **realización de cuestionarios** de formatos diversos, principalmente cuestionarios cerrados de respuesta múltiple y preguntas de desarrollo breve o extenso; con esta actividad se contribuye a la adquisición de las competencias CB8, CB9, CT1, CEPF06 y la competencia general CG6.

Asimismo, se desarrollarán diversas actividades académicas dirigidas como: lectura de artículos periodísticos o técnicos (en lengua inglesa y española), exposición de pequeñas investigaciones, etc. Estas actividades tratan de desarrollar las competencias CT1, CB6, CB7, CB8, CB9. Se complementará con **Tutorías colectivas a través de plataformas** de enseñanza virtual (foros, wikis, chats) para afianzar las competencias previamente mencionadas.

El **Estudio y trabajo individual/autónomo del estudiante** se promueve con la realización de cuestionarios, alguno de ellos con carácter de autoevaluación, la entrega de ejercicios y prácticas evaluables.

#### SESIONES PRÁCTICAS EN LABORATORIO/INFORMÁTICA.

Consistirán en sesiones de 2 horas de duración cada una que se realizarán en laboratorio y consistirán en casos prácticos de diferentes aspectos de la materia y familiarización con algunos instrumentos de laboratorio básicos, así como la elaboración y resolución de casos prácticos de la asignatura. (Competencias CEPF06,CG6,CB7, CB6).

Resolución y entrega de problemas/prácticas.

Consistirá en sesiones de 2 horas que se realizará al finalizar el bloque teórico de la asignatura en la que se plantearan y resolverán casos prácticos y dudas específicas de los alumnos sobre el

conjunto de la materia teórica explicada y las prácticas realizadas. (Competencias CB9, CB10, CT1, CEPF06, CG6, CB7, CB6).

#### PRÁCTICA DE CAMPO

Se realizará una salida de campo en la que se visitará varias parcelas experimentales en varias localidades de la provincia. Se visitarán Instalaciones de mejora genética de plantas y biotecnología. (Competencias CB7, CEPF06,CG6, CT1, CB6).

### 6. Temario Desarrollado

#### BLOQUE. BIOTECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO FORESTAL

1. Introducción. Biotecnología: concepto, naturaleza y desarrollo histórico. Seres vivos: nivel celular y molecular. Estructura de ácidos nucleicos. Replicación. Transcripción. Traducción. Biotecnología actual. Ingeniería genética. Mejora genética de especies forestales: objetivo y limitaciones. Aportaciones de la Biotecnología.

2. Cultivo *in vitro* de tejidos. Concepto y fundamento. Morfogénesis. Crecimiento y diferenciación *in vitro*. Explante. Medios de cultivo. Aplicaciones: producción y mejora. Micropropagación: concepto, etapas y factores. Vías de regeneración. Cultivo de meristemos. Conservación de germoplasma *in vitro*. Obtención de doblehaploides. Hibridación sexual. Hibridación somática. Variación somaclonal.

3. Ingeniería genética. Herramientas moleculares y métodos de aislamiento, caracterización y manipulación del ADN. Protocolo de generación de ADN recombinante. Vectores. Aislamiento. Enzimas de restricción. Ligasas. Tecnología del ADN recombinante. Clonación de genes. Hibridación. Análisis molecular de ADN, ARN y proteínas. Amplificación del ADN. Marcadores genéticos: concepto y aplicaciones.

4. Transgénesis. Objetivo. Fundamentos y Métodos. Requerimientos. Sistemas de transferencia de ADN. *Agrobacterium tumefaciens*. Biobalística. Aplicaciones: Modificaciones en el Crecimiento y Desarrollo. Resistencia a plagas y enfermedades. Tolerancia a altas y bajas temperaturas, salinidad y sequía. Modificación del contenido en lignina y celulosa. Fitodescontaminación

#### BLOQUE. MEJORA FORESTAL

1. Pruebas genéticas. Bases genéticas de la mejora. Concepto y objetivos. Ensayos de introducción de especies, de procedencias y de progenies, ensayos clonales. Diseños de cruzamientos. Diseño Experimental. Análisis de las pruebas genéticas.

2. Métodos de mejora. Especies propagadas asexualmente: Selección Clonal e Hibridación. Especies propagadas sexualmente: - Autógamas. Selección Masal. Selección de líneas puras. Hibridación; - Alógamas. - Selección Masal, de Progenies, Recurrente. Hibridación.

#### Programa de prácticas de laboratorio/Informática

1. Selección y preparación de los individuos para su propagación *in vitro*, Implantación y multiplicación *in vitro*.

2. Preparación de medios de cultivo y procedimientos de laboratorio para el cultivo in vitro.
3. Análisis de ensayos de mejora genética I
4. Análisis de ensayos de mejora genética

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Seguí Simarro, J. M. 2011. Biología y biotecnología reproductiva de las plantas. Valencia : Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia,
- Renneberg, R. 2009. Biotecnología para principiantes . Barcelona : Reverté,.XI, 300 p.
- Benítez Burraco, A.. 2005. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas. Barcelona : Reverté, 196 p.
- Martos Núñez, V. M. y García del Moral L. Prácticas de biotecnología vegetal : plan de prácticas-memoria-diario. Granada : Universidad de Granada, 68 p.
- Griffiths A.F., Wessler S.R., Lewontin R.C., Carroll S.B. 2008. Genética. Madrid : McGraw-Hill Interamericana de España, 841 p
- Cubero Salmerón, J. I. 2003. Introducción a la mejora genética vegetal. Madrid : Mundi-Prensa, , 567 p
- Falconer D.S., Trudy F.C. Mackay 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Zaragoza : Acribia. 469 p.
- Caujapé-Castells, J. 2006. Brújula para botánicos desorientados en la genética de poblaciones. Las Palmas de Gran Canaria. Exegen Ediciones. 132 p

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- Castillo Rodríguez F. (coord.) 2005. Biotecnología ambiental, Madrid : Tébar, 614 p.
- Kreuzer, H. 2004 ADN recombinante y biotecnología : guía para estudiantes. Zaragoza : Acribia,, 449 p.
- Caballero, J.L., Valpuesta V., Muñoz J., Blanco J. 2001. Introducción a la biotecnología vegetal : métodos y aplicaciones. Córdoba : Publicaciones Obra Social y Cultural Cajasur, 406 p.
- Fita Fernández A.M., Rodríguez Burruezo A., Prohens Tomás J. 2008. Genética y mejora vegetal. Universidad Politécnica de Valencia, 190 p.
- Viseras Alarcón, E 2008. Cuestiones y problemas resueltos de genética . Universidad de Granada, 285 p
- Ménsua Fernández J.L. 2003. Genética : problemas y ejercicios resueltos. Madrid : Pearson

Educación. 386 p.

Nuez F., Pérez de la Vega M., Carrillo J.M (Ed)- 2004. Resistencia genética a patógenos vegetales. Universidad Politécnica de Valencia. 568 p.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- SE1 Examen de Teoría/Problemas
- SE4 Defensa de Trabajos e Informes escritos
- SE6 Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual
- SE7 Seguimiento individual del estudiante

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

#### EVALUACIÓN-CRITERIOS

La asignatura se evaluará de forma combinada entre sistemas de evaluación continua, presencial y no presencial, y una prueba de evaluación final. La evaluación se efectuará a partir de las siguientes componentes

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN y PONDERACIÓN (%)

SE1 Examen de teoría/problemas 40% (20% biotecnología, 20% mejora).

SE4 Defensa de trabajos e informes escritos 10%.

SE6 Pruebas de evaluación mediante plataformas de enseñanza virtual 40% (20% biotecnología, 20% mejora)).

SE7 Seguimiento individual del estudiante 10%.

Examen teórico-práctico. (Competencias CEPF06,CG6,CB7, CB6, CB8).

El examen teórico-práctico constituirá el 40% de la nota de la asignatura. El examen será una prueba escrita que incluya preguntas tanto de la parte teórica como práctica. Para aprobar la asignatura no se podrá obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en este examen. Los alumnos que obtengan más de 5 puntos en el examen teórico-práctico tendrán liberado el mismo exclusivamente para la siguiente convocatoria.

Defensa de trabajos e informes escritos (Competencias CB9, CB10, CT1, CEPF06, CG6, CB7, CB6).

Consistirá en la presentación de una memoria de las prácticas realizadas en la asignatura que se valorará como un 10% de la nota global. Los alumnos que obtengan más de 5 puntos tendrán liberadas las prácticas exclusivamente para la siguiente convocatoria. Aquellos alumnos que por motivos recogidos en el artículo 9.1 de la normativa de evaluación no puedan asistir a las prácticas deberán comunicarlo inmediatamente al coordinador de la asignatura y realizar un trabajo equivalente.

Realización de cuestionarios y otros ejercicios sobre la plataforma moodle. (Competencias CEPF06,CG6, CB7, CB6, CB8).

De forma no presencial, el alumnado irá completando pruebas de repaso y sinopsis de conocimientos, principalmente al terminar la lectura de cada tema, que serán evaluadas y comentadas (cuando proceda) por el profesorado.

Seguimiento individual del estudiante (Competencias CG6, CB7, CT1).

Se valorará el interés y participación de los alumnos en las clases teóricas, prácticas, prácticas de campo, etc.

Obtención de la calificación de Matrícula de Honor: Aquellos alumnos y alumnas que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9 puntos podrán optar a la calificación de Matrícula de Honor (MH). El profesor asignará las MH por orden de calificación, a razón de una MH por cada 20 estudiantes y por la fracción restante. En caso de alumnos que hayan obtenido la misma calificación, si sólo existe capacidad para asignar la MH a uno de ellos se tendrán en cuenta los siguientes criterios de desempate, por este orden: 1) nota más alta en el examen teórico; 2) asistencia a las prácticas de campo; 3) asistencia a las prácticas. Si el empate continuara, el profesor coordinador convocará a los estudiantes implicados y les propondrá un ejercicio sobre la asignatura, cuyo resultado dirimirá el empate

#### 8.2.2 Convocatoria II:

el mismo que en Convocatoria I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

el mismo que en Convocatoria I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

el mismo que en Convocatoria I

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Siguiendo Reglamento de evaluación para las Titulaciones de Grado y Máster Oficial de la Universidad de Huelva (aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019), aquellos alumnos y alumnas que lo soliciten en el plazo de 15 días naturales desde el inicio del cuatrimestre podrán ser evaluados mediante una prueba única final.

Esta prueba constará de:

una parte teórica similar al examen final señalado en el "criterio de evaluación SE1";

una parte práctica sobre los contenidos y capacidades tratados en las prácticas de la asignatura; la entrega de un trabajo, similar al señalado en el "criterio de evaluación SE4", sin necesidad de su exposición.

Para superar la asignatura, el/la estudiante deberá obtener en cada parte una calificación mínima de 3,5 sobre 10; la puntuación media final deberá ser igual o superior a 5 puntos, con la ponderación de 0,70 para la primera parte, 0,30 para la segunda parte,

8.3.2 Convocatoria II:

el mismo que en la convocatoria I

8.3.3 Convocatoria III:

el mismo que en la convocatoria I

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

el mismo que en la convocatoria I

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
20-02-2024	2	0	0	0	0		PRESENCIAL GG 2 h. Act.1.1. Doc.exp.: Introd. T-1 NO PRESENCIAL 2+8 h Lectura Introd. T-2
27-02-2024	2	0	0	0	0	Cuestionario 1	PRESENCIAL GG 2 h. Act.2.1. T-2. NO PRESENCIAL 4+6 h.: Lect.T2 . Ver present. Cuest.1
05-03-2024	2	0	0	0	0	Cuestionario 2 y Cuestionario 3	PRESENCIAL GG 2 h. T-3. NO PRESENCIAL 4+6 h.: Lect.T-3. Ver present. Cuest. 2 y 3.
12-03-2024	2	0	0	0	0	Cuestionario 4	PRESENCIAL GG 2 h. T4. NO PRESENCIAL 2 +8 h.: Lect.T-4. Ver present. Cuest. 4
19-03-2024	0	0	0	0	2		PRESENCIAL 2h. Práctica 3. NO PRESENCIAL GG 4+6 h. T5.2 y T-MF 1 y 2. Ver present. Hacer cuest.5.
02-04-2024	0	0	0	0	2	Cuestionario 5	PRESENCIAL 2h. Práctica 4
09-04-2024	0	2	0	0	0	Cuestionario/entregable	PRESENCIAL: 2h. Práctica 1 :Doc.exp.: T-3 NO PRESENCIAL : 2+8 h elaboración y entrega de prác 1
16-04-2024	0	2	0	0	0	Cuestionario/entregable	PRESENCIAL: 2h. Practica 2 :Doc.exp.: T-3 NO PRESENCIAL : 2+8 h elaboración y entrega de memoria de la práctica. Hacer cuestionario 6
23-04-2024	0	0	0	4	0	Cuestionario/entregable	PRESENCIAL: 4h. Viaje de campo NO PRESENCIAL : 2+8 h elaboración y entrega de memoria de la actividad
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		