



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2019/2020

Máster Oficial en Ingeniería de Montes

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Biotechnología y Mejora Genética en el Ámbito Forestal

Denominación en inglés:

Biotechnology and Genetic Improvement in Forestry

Código:

1150106

Carácter:

Obligatorio

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	100	40	60

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.2	0.8	0.5	0.5	0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ciencias Agroforestales	Ingeniería Agroforestal
Ciencias Agroforestales	Tecnologías del Medio Ambiente

Curso:**Cuatrimestre:**

1º - Primero	Segundo cuatrimestre
--------------	----------------------

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Tapias Martín, Raúl	rtapias@uhu.es	959217564 (Rábida)/959217709 (Carmen)	STPB35 (Rábida, Ed. Saltes); ETS373 (Carmen, ed. ETSI))
Vázquez Ortiz, Encarnación	encarni@uhu.es	959217526	371. E.T.S.I.

*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios 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 (Expresados como resultados del aprendizaje):

El estudiante que supere esta asignatura debe ser 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.

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:

- **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
- **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.
- **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 sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo 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.

5.3. Desarrollo y justificación:

Clase Magistral participativa

Consistirán en clases magistrales donde se impartirá la base teórica de la asignatura, intercalándose ejemplos que clarifiquen la exposición teórica. Las sesiones serán de hora y media. Se utilizará como apoyo la pizarra y el cañón acoplado al ordenador. Durante la exposición se realizarán preguntas a los alumnos para incentivar su participación, que será valorada y evaluada positivamente. (Competencias CEPF06,CG6,CB7, CB6)

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 plantearán 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)

Trabajo en grupos reducidos

Los alumnos realizarán en grupo a lo largo del curso un trabajo que expondrán a la finalización del mismo. Los trabajos estarán relacionados con aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. Los trabajos serán propuestos por los profesores a través de un listado que se publicará a comienzo del curso. El número de alumnos por grupo será de un máximo de dos. (Competencias CB9, CB8, CB10, CB7, CB6)

Se propondrá a los alumnos la asistencia a Seminarios o conferencias organizadas por los profesores de las asignaturas u otros organismos. (Competencias CB8,CB7, CT1)

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. **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. Tipos.
3. **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.
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.
5. **Proteómica.** Concepto. Metodología para el análisis del proteoma. Aplicaciones: Regulación de la Xilogénesis, Formación de madera de tensión. Proteomas de madera juvenil y adulta. Proteómica y Respuesta a estrés hídrico.

BLOQUE. MEJORA FORESTAL

1. **Introducción a la mejora genética forestal.** Concepto y objetivos de la mejora genética forestal. Ventajas y Limitaciones. Terminología básica. El ciclo de mejora.
2. **Estructura genética de las masas forestales.** Bases genéticas de la mejora. Variabilidad. Consideraciones previas sobre un Programa de Mejora. Genética cuantitativa: Componentes de la varianza fenotípica. Heredabilidad. Poblaciones Tipo. Selección de la población base. Valores Genéticos de progenitores. Indicadores de Mejora.
3. **Pruebas genéticas.** 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.
4. **Reproducción del material seleccionado.** Huertos semilleros, Reproducción clonal. Progenitores.
5. **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
2. Preparación de medios de cultivo y procedimientos de laboratorio para el cultivo in vitro.
3. Implantación in vitro
4. multiplicación in vitro
5. Enraizamiento y aclimatación de las plantas producidas in vitro
6. Análisis de ensayos de mejora genética I
7. Análisis de ensayos de mejora genética II

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 : Acibia,, 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:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

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

El examen teórico-práctico constituirá el 60% 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.

Evaluación de la memoria de prácticas. (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 30% 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.

Interés y participación (Competencias CG6, CB7, CT1)

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

Calificación final de la asignatura

La calificación final de la asignatura se obtendrá mediante la expresión:

$$0,6 \times A + 0,30 \times B + 0,1 \times C$$

Siendo:

A: Nota del examen teórico-práctico

B: Nota de las prácticas.

C: Calificación del interés y participación del alumno

Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un cinco en la calificación final de la asignatura, habiendo obtenido al menos un cinco en las calificaciones A, y un 4 en B ,

Modalidad alternativa para evaluación de las prácticas:

En virtud del 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), con la antelación reglamentaria, cualquier estudiante puede solicitar una evaluación única sin causa que deba justificar (Artículo 6.2)

Por otro lado, Aquellos alumnos que no pueden asistir a las clases, por razones laborales, de salud u otras de las contempladas en el Artículo 8 de la Normativa de evaluación para las titulaciones de Grado y Máster oficial de la Universidad de Huelva (aprobado por Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2009) (Modificación aprobada por Consejo de Gobierno de 29 de julio de 2016), deben:

1. Comunicarlo al coordinador de la asignatura en cuanto surja la circunstancia que impida la asistencia
2. Realizar un trabajo bibliográfico relacionado con las prácticas de la asignatura. El profesor ofrecerá varias alternativas teniendo en cuenta el interés del alumno.
3. Informar al profesor de prácticas sobre el desarrollo del trabajo en, al menos, dos ocasiones durante el curso.
4. Entregar el trabajo bibliográfico antes de las fechas oficiales de examen.
5. Estar dispuesto a explicar verbalmente algunos aspectos del trabajo si así lo solicita el profesor.

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.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos	Aula Estándar	Grupos Reducidos	Aula de Informática	Grupos Reducidos	Laboratorio	Grupos Reducidos	prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0						
#2	2	0	0	0	0						T1
#3	2	0	0	0	0						T2
#4	2	0	0	0	0						T3
#5	2	0	0	0	0						T4
#6	2	0	0	5	0						T5, P1
#7	2	4	0	0	0						T6,P2
#8	2	4	0	0	0						T7, P3
#9	0	0	0	0	0						
#10	2	0	0	0	5						T8,
#11	2	0	0	0	0						T9
#12	2	0	0	0	0						T10
#13	2	0	0	0	0						T10
#14	0	0	0	0	0						
#15	0	0	0	0	0						
	22	8	0	5	5						