



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



GRADO DE INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL. MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA Y DE MONTES.

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Esta mención está dirigida a la adquisición de competencias, habilidades y destrezas relacionadas con la biotecnología, **como itinerario o especialidad dentro del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural** que actualmente se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes de la Universidad de Córdoba.

La Biotecnología es una orientación que ha estado vinculada a los estudios realizados en la ETSIAM que ya en Planes de Estudios anterior ofrecía una especialidad de 72 ECTS para los títulos de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero de Montes. En clara sintonía con las Escuelas de Ingeniería Agronómica con mayor tradición en España (las de las Universidades Politécnicas de Madrid y de Valencia) que ofertan un Grado en Biotecnología, la ETSIAM mantiene esta orientación aplicada a la producción vegetal (área de conocimiento adscrita en su totalidad a este Centro) y, como consecuencia, a la producción agroforestal de tal manera que existen Grupos de Investigación y profesores adscritos a la ETSIAM que hacen que el coste de implantación de esta mención sea cero.

Esta mención se oferta con 42 ECTS de especialización de complementos de formación (12 ECTS), de elección de optatividad específica (12 ECTS), de complemento del Trabajo Fin de Grado (6 ECTS) y del Trabajo Fin de Grado en el que obligatoriamente se desarrollen competencias específicas de la Biotecnología (12 ECTS).

La estructura del Plan de Estudios vigente en el Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, que será descrita a continuación, está diseñada para que el alumnado adquiera las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Agrícola. Este Plan incluye un módulo de complemento de formación específica de 24 ECTS que completa el aprendizaje del alumnado en cada uno de los cuatro itinerarios que componen el título: Ingeniería Alimentaria; Sistemas Agro-Ganaderos; Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo; Ingeniería Rural.

La mención de Biotecnología se cursa como doble mención. Estará vinculada a los itinerarios de Sistemas Agro-Ganaderos y de Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo, de manera que el alumnado recibirá 12 ECTS de complemento de formación específica y 12 ECTS de la mención de Biotecnología que, junto con el resto del Plan, asegura que puedan adquirir todas las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola.

INFORMACIÓN GENERAL DEL GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Centro y lugar en la que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes. Córdoba
Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Número de créditos ECTS	240
Duración en años	Cuatro
Tipo de enseñanza de que se trata	Presencial
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	100
Número mínimo de créditos de matriculación	60



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CREDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Formación Básica			60
Obligatorias			78
Optativas	Obligatorias de mención (créditos a cursar en cada una de las cuatro menciones)*	Módulo de Tecnología Específica	48
		Módulo de complemento de formación específica	24
	Optatividad		18
Prácticas Externas (obligatorias)			0
Trabajo Fin de Grado			12
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR			240
Resto de créditos de optatividad ofertados			94,5
Otras Tecnologías Específicas (72+72+66)			210
CRÉDITOS TOTALES OFERTADOS EN EL PLAN			544,5

*El carácter de las asignaturas obligatorias de mención, a nivel del conjunto del plan de estudios, se considera optativo, dado que las asignaturas obligatorias son las que deben cursar todos los estudiantes para obtener el título.

DISTRIBUCIÓN DE CREDITOS ECTS PARA LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

Optativas	Obligatorias de mención (créditos a cursar en la mención de Biotecnología)	Módulo de complemento de formación específica	12
	Optatividad		12
	Complemento del Trabajo Fin de Grado		6
Trabajo Fin de Grado			12
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:			42

La estructura del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural se estructura de la siguiente manera:

- **Un Módulo de formación básica** de 60 ECTS, que permite alcanzar las competencias establecidas para este módulo por la Orden CIN/323/2009, y por el Acuerdo de la Comisión andaluza de Título. Todas las materias de formación básica son de la rama de Ingeniería y Arquitectura, salvo “Geología” que pertenece a la rama de Ciencias y “Biología” que pertenece a las ramas de Ciencias y Ciencias de la Salud.
- **Dos Módulos de formación común a la rama agraria**, uno de 66 ECTS que permite alcanzar las competencias establecidas para este módulo por la Orden CIN/323/2009, y por el Acuerdo de la Comisión andaluza de Título de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural, y un módulo de 12 ECTS de complemento de formación común a la rama agrícola.



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

- **Cuatro itinerarios de formación en tecnologías específicas**, cada uno de los cuales habilita para una de las cuatro especialidades de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola:
 - ✓ Itinerario “Ingeniería Alimentaria”: Habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Industrias Agrarias y Alimentarias
 - ✓ Itinerario “Sistemas Agro-Ganaderos”: Habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Explotaciones agropecuarias
 - ✓ Itinerario “Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo”: Habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Hortofruticultura y jardinería
 - ✓ Itinerario “Ingeniería Rural”: Habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola en la especialidad de Mecanización y Construcciones Rurales

Cada itinerario se compone de dos módulos:

- **Módulo de Tecnología Específica**, de 48 ECTS que responde exactamente a lo establecido en la Orden CIN/323/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola, y al Acuerdo de la Comisión andaluza de Título. Este módulo es obligatorio para adquirir las atribuciones profesionales de la especialidad correspondiente.
- **Módulo de complemento de formación específica**, de 24 ECTS, que completa la formación del/la alumno/a en cada uno de los cuatro itinerarios que componen el título. Aquellos/as alumnos/as que se incorporen a Programas de movilidad nacional o internacional, podrán solicitar el reconocimiento de estos créditos obligatorios de acuerdo con lo dispuesto en los correspondientes acuerdos y convenios, y de acuerdo a lo establecido por la normativa vigente.
- **Módulo de Optatividad**, de 18 ECTS. Para la elección de estos 18 créditos optativos, se ofertan 40,5 ECTS optativos comunes a la rama agraria, y 18 ECTS optativos específicos para cada uno de los cuatro itinerarios. Esto supone una oferta total de 112,5 créditos optativos, El alumno podrá elegir asignaturas optativas comunes o específicas.
- **Trabajo Fin de Grado**, módulo de 12 ECTS

La distribución temporal del título es la siguiente:

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 1º	MATEMÁTICAS	4,5	Básica	MATEMÁTICAS	4,5	Básica
	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	4,5	Básica	MÉTODOS Y PAQUETES ESTADÍSTICOS	6	Básica
	QUÍMICA GENERAL	6	Básica	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	4,5	Básica
	BASES BIOLÓGICAS DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA	6	Básica	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA	6	Básica
	GEOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	6	Básica	DIBUJO EN INGENIERÍA	6	Básica
				ECONOMÍA Y EMPRESA	6	Básica
	Total créditos	27		Total créditos	33	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 2º	FUNDAMENTOS DE FISIOLOGÍA VEGETAL	4,5	Obligatoria	BOTÁNICA AGRÍCOLA	4,5	Obligatoria
	EDAFOLOGÍA	4,5	Obligatoria	FITOTECNIA	4,5	Obligatoria
	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL	6	Obligatoria	RESISTENCIA DE MATERIALES Y ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS	4,5	Obligatoria
	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE	6	Obligatoria	ELECTROTECNIA	4,5	Obligatoria
	HIDRÁULICA	4,5	Obligatoria	CARTOGRAFÍA Y FOTOGRAMETRÍA	6	Obligatoria
	MOTORES Y MÁQUINAS	4,5	Obligatoria	GESTIÓN COMERCIAL Y VALORACIÓN DE LA EMPRESA AGROALIMENTARIA	6	Obligatoria
	Total créditos	30		Total créditos	30	

ITINERARIO INGENIERÍA ALIMENTARIA

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 3º	TELEDETECCIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL	6	Obligatoria	PROYECTOS	6	Obligatoria
	COMERCIALIZACIÓN Y REGULACIÓN DE MERCADOS AGRARIOS	6	Obligatoria	OPERACIONES BÁSICAS EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA	6	Obligatoria
	FUNDAMENTOS DE OPERACIONES BÁSICAS EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA	6	Obligatoria	INGENIERÍA TÉRMICA EN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS	6	Obligatoria
	CONSTRUCCIONES AGROINDUSTRIALES	6	Obligatoria	INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES AGROINDUSTRIALES	6	Obligatoria
	INGENIERÍA DEL APROVISIONAMIENTO DE PRODUCTOS VEGETALES Y ANIMALES	6	Obligatoria	MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	6	Obligatoria
Total créditos	30		Total créditos	30		

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 4º	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE ORIGEN VEGETAL	6	Obligatoria	INGENIERÍA PARA EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE PRODUCTOS Y PROCESOS AGROALIMENTARIOS	6	Obligatoria
	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE ORIGEN ANIMAL	6	Obligatoria	INGENIERÍA DE DISEÑO Y OPERACIÓN EN INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS	6	Obligatoria
	ESTRATEGIAS DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO	6	Obligatoria	OPTATIVA 3	4,5	Optativa
	OPTATIVA 1	4,5	Optativa	OPTATIVA 4	4,5	Optativa
	OPTATIVA 2	4,5	Optativa	TRABAJO FIN DE GRADO	9	Obligatoria
	TRABAJO FIN DE GRADO	3	Obligatoria			
	Total créditos	30		Total créditos	30	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

ITINERARIO SISTEMAS AGROGRANADEROS

		1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE		
Curso 3 ^o	TELEDETECCIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL	6	Obligatoria	INGENIERÍA Y MONITORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA	4,5	Obligatoria	
	CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS GANADEROS	6	Obligatoria	INGENIERÍA Y MONITORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN GANADERA	4,5	Obligatoria	
	COMERCIALIZACIÓN Y REGULACIÓN DE MERCADOS AGRARIOS	6	Obligatoria	ENTOMOLOGÍA AGRÍCOLA	4,5	Obligatoria	
	CARACTERIZACIÓN, DISEÑO Y MONITORIZACIÓN DE SISTEMAS GANADEROS	6	Obligatoria	PATOLOGÍA VEGETAL AGRÍCOLA	4,5	Obligatoria	
	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, LA COMUNICACIÓN Y LOS SISTEMAS DE APOYO A LA DECISIÓN EN PRODUCCIÓN AGROGANADERA	6	Obligatoria	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA	6	Obligatoria	
				PROYECTOS	6	Obligatoria	
	Total créditos	30		Total créditos	30		

		1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE		
Curso 4 ^o	RIEGOS Y ELECTRIFICACIÓN DE EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS	6	Obligatoria	GENÉTICA Y MEJORA VEGETAL	6	Obligatoria	
	POMOLOGÍA	3	Obligatoria	POMOLOGÍA	3	Obligatoria	
	INNOVACIÓN EN SISTEMAS AGROGANADEROS	6	Obligatoria	TÉCNICAS DE CULTIVOS HERBÁCEOS	6	Obligatoria	
	OPTATIVA 1	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 3	4,5	Obligatoria	
	OPTATIVA 2	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 4	4,5	Obligatoria	
	TRABAJO FIN DE GRADO	3	Obligatoria	TRABAJO FIN DE GRADO	9	Obligatoria	
	Total créditos	27		Total créditos	33		

HORTOFRUTICULTURA, JARDINERÍA Y PAISAJISMO

		1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE		
Curso 3 ^o	TELEDETECCIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL	6	Obligatoria	RECURSOS GENÉTICOS Y MEJORA VEGETAL	6	Obligatoria	
	INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES	6	Obligatoria	BASES DE LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS Y ORNAMENTALES	6	Obligatoria	
	COMERCIALIZACIÓN Y REGULACIÓN DE MERCADOS AGRARIOS	6	Obligatoria	JARDINERÍA Y RESTAURACIÓN DEL PAISAJE	6	Obligatoria	
	CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN INGENIERÍA	6	Obligatoria	ECONOMÍA AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE	6	Obligatoria	
	PATOLOGÍA VEGETAL	6	Obligatoria	PROYECTOS	6	Obligatoria	
	Total créditos	30		Total créditos	30		



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE			
Curso 4 ^o	POMOLOGÍA	3	Obligatoria	POMOLOGÍA	3	Obligatoria
	TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA	6	Obligatoria	ESPECIES FRUTALES	6	Obligatoria
	PARÁSITOS ANIMALES DE LAS PLANTAS CULTIVADAS	6	Obligatoria	HIDROLOGÍA Y RIEGOS	6	Obligatoria
	OPTATIVA 1	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 3	4,5	Obligatoria
	OPATIVA 2	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 4	4,5	Obligatoria
	TRABAJO FIN DE GRADO	3	Obligatoria	TRABAJO FIN DE GRADO	9	Obligatoria
	Total créditos	27		Total créditos	33	

INGENIERÍA RURAL

1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE			
Curso 3 ^o	TELEDETECCIÓN Y ANÁLISIS ESPACIAL	6	Obligatoria	CIMENTACIONES Y OBRAS DE TIERRA	6	Obligatoria
	ELETRIFICACIÓN RURAL	6	Obligatoria	INGENIERÍA DEL RIEGO Y DEL DRENAJE	6	Obligatoria
	COMERCIALIZACIÓN Y REGULACIÓN DE MERCADOS AGRARIOS	6	Obligatoria	MEJORA Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS	6	Obligatoria
	HIDROLOGÍA Y EROSIÓN	6	Obligatoria	MECANIZACIÓN AGRARIA	6	Obligatoria
	TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS	6	Obligatoria	PROYECTOS	6	Obligatoria
	Total créditos	30		Total créditos	30	

1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE			
Curso 4 ^o	TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL	6	Obligatoria	CULTIVOS	6	Obligatoria
	CONSTRUCCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE OBRAS AGRARIAS	6	Obligatoria	APLICACIONES PRÁCTICAS EN INGENIERÍA RURAL	6	Obligatoria
	DISEÑO DE MAQUINARIA AGRARIA. AUTOMÁTICA AGRARIA	6	Obligatoria	OPTATIVA 3	4,5	Obligatoria
	OPTATIVA 1	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 4	4,5	Obligatoria
	OPTATIVA 2	4,5	Obligatoria	TRABAJO FIN DE GRADO	9	Obligatoria
	TRABAJO FIN DE GRADO	3	Obligatoria			
	Total créditos	30		Total créditos	30	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



OPTATIVIDAD (18 ECTS)

1 ^{er} CUATRIMESTRE				2 ^o CUATRIMESTRE		
Curso 4 ^o	HISTORIA DE LA AGRICULTURA	4,5	Optativa	SOCIOLOGÍA APLICADA A LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPOS MULTIDISCIPLINARES	4,5	Optativa
	DESARROLLO RURAL	4,5	Optativa	COMPRENSIÓN DEL ENTORNO: MACROECONOMÍA PARA INGENIERÍA AGROFORESTAL	4,5	Optativa
	GESTIÓN DE COOPERATIVAS AGRARIAS	4,5	Optativa	PROPAGACIÓN DE PLANTAS	4,5	Optativa
	DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR APLICADO A LA INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	4,5	Optativa	ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS PLANTAS	4,5	Optativa
	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO	4,5	Optativa	TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA INGENIERÍA DE PROCESOS DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS	4,5	Optativa
	DISEÑO GRÁFICO EN HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERÍA	4,5	Optativa	AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES	4,5	Optativa
	IMPACTO AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	4,5	Optativa	VALORACIÓN DE OBRAS Y CONTROL DE CALIDAD	4,5	Optativa
	SENSORES NIRS APLICADOS A LA TRAZABILIDAD Y CALIDAD DE PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS	4,5	Optativa	MALHERBOLOGÍA	4,5	Optativa
	GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	4,5	Optativa	EVALUACIÓN DE SUELOS	4,5	Optativa
	ENERGÍAS RENOVABLES	4,5	Optativa	PRÁCTICAS DE EMPRESA	4,5	Optativa
	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	4,5	Optativa	BIOTECNOLOGÍA AGROFORESTAL	4,5	Optativa
	MAQUINARIA DE RECOLECCIÓN Y POSRECOLECCIÓN	4,5	Optativa			
	INGENIERÍA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN MEDIO ACUÁTICO	4,5	Optativa			

OPTATIVIDAD ESPECÍFICA PARA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

La optatividad para la mención de Biotecnología queda estructurada de la siguiente manera:

- ✓ Biotecnología agroforestal (4,5 ECTS). Asignatura optativa que desaparece de la oferta académica

El módulo de complemento de formación mantiene las siguientes asignaturas:

Itinerario de Sistemas Agro-Ganaderos:

- ✓ Tecnología de la información, la comunicación y los sistemas de apoyo a la decisión en producción agroganadera (6 ECTS)
- ✓ Pomología (6 ECTS)



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Itinerario de Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo:

- ✓ Patología vegetal (6 ECTS)
- ✓ Parásitos animales de las plantas cultivadas (6 ECTS)

Se incorporan las siguientes asignaturas optativas en **ambos itinerarios**:

Como módulo de **complemento de formación**

- ✓ Conceptos básicos de biotecnología (3 ECTS)
- ✓ Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas (3 ECTS)
- ✓ Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología (3 ECTS)
- ✓ Aspectos moleculares de la nutrición vegetal (3 ECTS)

Como **optatividad**:

- ✓ Aplicaciones de la microbiología a la biotecnología (3 ECTS)
- ✓ Aplicaciones de la biotecnología en mejora genética vegetal (3 ECTS)
- ✓ Aplicaciones de la biotecnología a la sanidad vegetal (3 ECTS)
- ✓ Análisis, procesos y productos biotecnológicos (3 ECTS)
- ✓ Complemento del Trabajo Fin de Grado (6 ECTS)

DESCRIPCIÓN DE OPTATIVIDAD ESPECÍFICA PARA LA MENCIÓN

En la asignatura de **Conceptos básicos de biotecnología** se abordan los aspectos primordiales de la Biotecnología en lo que respecta la biología y genética molecular, los marcadores moleculares, los análisis ómicos desde la perspectiva de la genómica estructural y funcional (transcriptómica, proteómica y metabolómica), así como la citogenética molecular.

La edición genómica es una forma de ingeniería genética por la que el ADN de un organismo es manipulado para la obtención de un determinado producto. Se tratan estas técnicas (que incluyen aquellas de gestión y conservación en bancos de germoplasma, bancos de tejidos, colecciones de campo...), de amplia repercusión en la producción agraria y de elevado interés social, en la asignatura **Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas**.

Por otra parte, si bien el conocimiento sobre la diversidad específica se ha mostrado durante una gran parte de la historia como un instrumento para su desarrollo, en la actualidad el alto potencial de adquisición de datos a nivel de diversidad genética supone un desafío en cuanto a la necesidad de desarrollo de herramientas para su análisis y para su interpretación, que permitan su aplicación en el campo de la biotecnología. De estas cuestiones se ocupará la asignatura **Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología**.

Igualmente importante es profundizar en el conocimiento de cuáles son los procesos fisiológicos que pueden limitar la productividad de los sistemas agrícolas, con el fin de conseguir rendimientos mayores en una variedad también mayor de condiciones de cultivo y con bajos costes ambientales. Un aspecto esencial de estos procesos se trata en la asignatura **Aspectos moleculares de la nutrición vegetal**.

La Microbiología estudia y analiza los microorganismos y éstos son esenciales para la Biotecnología, tal y como reconoce la Sociedad Española de Biotecnología, que define esta aplicación tecnológica como “la utilización de organismos vivos, o partes de los mismos, para



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

obtener o modificar productos, mejorar plantas o animales, o desarrollar microorganismos para objetivos específicos”. De las técnicas, los procesos y los microorganismos empleados para estos fines se ocupa la asignatura **Aplicaciones de la microbiología a la biotecnología**.

De la misma manera, la asignatura **Aplicaciones de la biotecnología en mejora genética vegetal** se ocupa de un ámbito de esta aplicación tecnológica que actualiza lo que el ser humano viene haciendo con sus cultivos desde el inicio de la agricultura: modificarlos y seleccionar sus propiedades para obtener un determinado producto final. La biotecnología se suma como herramienta a este proceso permitiendo seleccionar los genes deseados, incorporarlos directamente a los cultivos y acortar el tiempo necesario para obtener los resultados deseados.

Otro elemento destacado en un mundo completamente global es la incidencia de plagas y enfermedades que se dispersan rápidamente y que pueden afectar con virulencia a las plantas cultivadas poniendo en serio peligro la producción agrícola. Saber cómo responder con celeridad y precisión a este tipo de amenazas es de lo que se ocupa la asignatura **Aplicaciones de la biotecnología a la sanidad vegetal**.

Algo inherente a la Biotecnología es la obtención de productos o usos no convencionales. De las técnicas NIRs, la producción de compuestos bioactivos, la trazabilidad, calidad y seguridad alimentaria, de los biocombustibles, la biomedicina o de los aspectos ambientales relacionados con ella se ocupará la asignatura **Análisis, procesos y productos biotecnológicos**.

Finalmente, la oferta se completa con una asignatura denominada **Complemento del Trabajo Fin de Grado**, necesaria para generar un TFG de 18 ECTS finales para la obtención de dos menciones de forma simultánea: Sistemas Agro-Ganaderos y Biotecnología o bien Hortofruticultura, Jardinería y Paisajismo y Biotecnología. En esta asignatura se tratarán temas generales relacionados con la mención tales como: aspectos históricos, actuaciones biotecnológicas en el sector agroalimentario y forestal, metodologías básicas, el mercado biotecnológico, la redacción de proyectos, trabajos científicos, publicaciones y patentes, así como los aspectos más destacados de cuestiones como la biosociedad, la bioética y la bioeconomía.



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



COMPETENCIAS/DESCRIPTORES DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS

Asignatura: Complementos del TFG	
ECTS: 6	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Agronomía Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria Departamento de Genética Departamento de Ingeniería Forestal Departamento de Ingeniería Rural Departamento de Microbiología
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.	
Competencias específicas	
(CEB3) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	
Competencias del Módulo Trabajo Fin de Grado	
(CETFG1)Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Agrícola de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.	
Resultados del Aprendizaje	
El alumno completará los conocimientos necesarios para desempeñar un Trabajo Fin de Grado en el ámbito de la Biotecnología.	
Breve descripción de contenidos	
Contenidos:	
<ul style="list-style-type: none">• Biotecnología Agroalimentaria. Antecedentes e historia. Logros y retos. La investigación en biotecnología agroalimentaria. El sector productivo.• Convenios Internacionales relativos a la gestión de la biodiversidad (CBD, CITES, IT-FAO-, etc) con especial atención al Protocolo de Nagoya• La documentación histórica como herramienta prospectiva en biotecnología• Fuentes de información sobre proyectos e investigación biotecnológica: bases de datos, repositorios, páginas web.• Los elementos de una investigación: el sistema experimental, los objetivos e hipótesis, la metodología. Flujos de trabajo.• El análisis de datos: estadística y bioinformática.• Introducción a UNIX para la Ciencia de Datos• Introducción a R para la Ciencia de Datos• Las publicaciones científicas y la preparación de proyectos.• Las patentes y la comercialización.• Biosociedad, Bioética y Bioeconomía.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lección magistral	
Ejercicios y casos prácticos	
Seminarios de discusión y debate	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Seminarios (50%)

Trabajos individuales (50%)



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Conceptos básicos de biotecnología	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Bioquímica y Biología molecular Departamento de Genética
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas (CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. (CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas (CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería (CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales. (CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera. (CEC10) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario. (CEHJ1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Tecnología de la Producción Hortofrutícola. Bases y tecnología de la propagación y producción hortícola, frutícola y ornamental. Control de calidad de productos hortofrutícolas. Comercialización. Genética y mejora vegetal.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE El alumno conocerá los conceptos básicos de la Biotecnología en los aspectos fundamentales relacionados con la producción vegetal.	
Breve descripción de contenidos <ul style="list-style-type: none">• Introducción a la Biotecnología Vegetal. Definición y conceptos básicos.• Conocimientos básicos sobre la organización del material genético y la regulación de la expresión génica en especies vegetales.• Marcadores moleculares, mapas genéticos y análisis de caracteres cuantitativos• Citogenética molecular;• Análisis -ómicos: genómica estructural y funcional (transcriptómica, proteómica y metabolómica).	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura Actividades presenciales: Lección magistral, Prácticas de laboratorio, Seminarios de discusión y debate. Presentación de casos prácticos. Tutorías	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura Examen (50%) Memoria de prácticas (25%) Seminarios (25%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso, 2º Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Genética Departamento de Bioquímica y Biología molecular Departamento de Ingeniería Forestal
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas (CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. (CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas (CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería (CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales. (CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera. (CEC10) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario. (CEHJ1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Tecnología de la Producción Hortofrutícola. Bases y tecnología de la propagación y producción hortícola, frutícola y ornamental. Control de calidad de productos hortofrutícolas. Comercialización. Genética y mejora vegetal.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE El alumno conocerá los aspectos relacionados con el cultivo in vitro, la transgénesis y la edición de genomas.	
Breve descripción de contenidos <ul style="list-style-type: none">- Introducción al cultivo in vitro vegetal. Definición y conceptos básicos. Totipotencia celular. Organogénesis y embriogénesis somática. Propagación clonal. Obtención de planta libre de virus. Conservación de germoplasma. Obtención de híbridos: Rescate de embriones inmaduros. Obtención de plantas dihaploides. Protoplastos e hibridación somática. Selección in vitro. Variación somaclonal. Manipulación genética: aspectos conceptuales, historia y aplicaciones. Mutagénesis dirigida. Métodos de obtención de plantas transgénicas: Biolística, Agrobacterium, Cisgénesis. Sistemas de edición de genomas: CRISPR.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura Lecciones magistrales, prácticas de laboratorio, seminarios Presentación de casos prácticos. Tutorías	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura Examen (40%) Memoria de prácticas (20%) Seminarios (20%) Presentación y defensa de una actuación biotecnológica en el campo agroalimentario (20%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede): Haber cursado la asignatura Conceptos básicos de biotecnología	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Genética Departamento de Agronomía Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.	
Competencias específicas	
(CEB3) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.	
(CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
(CEC9) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.	
(CEC10) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.	
Resultados del Aprendizaje	
El alumno será capaz de utilizar la Programación para su aplicación en la Biotecnología, así como el Tratamiento y aplicación de tecnologías pioneras para resolver cuestiones agronómicas, basadas en datos de secuenciación y otros datos biológicos de tipo "Big Data".	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Bases de datos biológicas: análisis de datos obtenidos tras la secuenciación de DNA y RNA.- Análisis de diversidad genética- Métodos de reconstrucción filogenética y aplicación de test básicos de evolución molecular	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lección magistral	
Ejercicios y casos prácticos	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
Examen (50%)	
Casos y supuestos prácticos (50%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

Asignatura: Aspectos moleculares de la nutrición vegetal	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso; 2º Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede): Conocimientos básicos de biología y fisiología vegetal	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Agronomía
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería	
(CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales.	
(CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
(CEC10) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.	
Resultados del aprendizaje	
El alumno será capaz de conocer y aplicar los aspectos moleculares de la nutrición vegetal.	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Elementos minerales esenciales y no esenciales (beneficiosos y tóxicos)- Adquisición y translocación por xilema y floema de los elementos minerales- Proteínas de transporte (transportadores y canales) implicadas en el transporte a través de membranas de los diferentes elementos minerales: características y regulación- Identificación y caracterización de genes que codifican proteínas de transporte- Obtención de plantas más eficientes en la adquisición de diferentes elementos minerales- Obtención de plantas adaptadas a suelos calcáreos, ácidos o salinos- Obtención de plantas eficientes para la fitorremediación de suelos contaminados con metales pesados- Biofortificación (obtención de plantas con mayores contenidos de algunos elementos esenciales y limitantes para humanos, como el hierro o el zinc)	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
La asignatura constará de clases teóricas y clases prácticas, en las cuales los alumnos cultivarán, tanto en suelo como en soluciones nutritivas, plantas silvestres y mutantes alterados en la adquisición de diferentes elementos minerales (una vez concluidas, deberán entregar un informe de la prácticas realizadas). Los alumnos también tendrán que leer trabajos científicos relacionados con aspectos moleculares de la nutrición vegetal y hacer resúmenes y exposiciones sobre ellos.	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
Examen (50%)	
Informes sobre las prácticas (25%)	
Exposiciones (25%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Aplicaciones de la microbiología a la biotecnología	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso, 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Microbiología Departamento de Edafología y Química Agrícola
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas (CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. (CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas (CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería (CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
Resultados del aprendizaje El alumno será capaz de conocer las aplicaciones de la microbiología a la biotecnología.	
Breve descripción de contenidos <ul style="list-style-type: none">- Microorganismos y Biotecnología, un mundo en evolución permanente- Diversidad de Fermentaciones microbianas- Biofertilizantes- Casos prácticos y situaciones reales: Papel de los microorganismos en la maduración de embutidos del Valle de los Pedroches	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura Lección magistral Ejercicios y casos prácticos Seminarios	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura Examen (60%) Participación en el desarrollo de la asignatura (40%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Aplicaciones de la Biotecnología en mejora genética vegetal	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso, 2º Cuatrimestre	
Recomendaciones: tener cursada la asignatura Conceptos básicos de biotecnología	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Genética Departamento de Agronomía
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería	
(CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales.	
(CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
(CEC10) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.	
(CEHJ1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Tecnología de la Producción Hortofrutícola. Bases y tecnología de la propagación y producción hortícola, frutícola y ornamental. Control de calidad de productos hortofrutícolas. Comercialización. Genética y mejora vegetal.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	
El alumno conocerá las aplicaciones de la Biotecnología en mejora genética vegetal.	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Sistemas reproductivos en plantas- Selección asistida por marcadores para la obtención de plantas tolerantes a estreses bióticos y abióticos.- Selección asistida por marcadores en la mejora de la calidad de alimentos- Introgresión de caracteres de interés agronómico- Plataformas de fenotipado y selección genómica- Mejora de conservación: identificación, pureza y estabilidad varietal	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lección magistral, estudios de caso, debates	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
Examen (50%)	
Exposiciones de seminarios (50%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Aplicaciones de la biotecnología a la sanidad vegetal	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso; 2º Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Agronomía
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
COMPETENCIAS	
(CG6) Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo 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	
(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.	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería	
(CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	
El alumno conocerá el impacto de la Biotecnología en los aspectos fundamentales relacionados con las plagas y enfermedades de los cultivos, como el diagnóstico, la biología y caracterización de los agentes causales y las medidas de control.	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- La biotecnología en Entomología. Nociones de genética molecular de insectos y de estudios entomológicos. La transgénesis de insectos. Manipulación genética en el control de las plagas de insectos. El empleo del ARN de interferencia para el control de plagas de insectos. Manipulación genética de parasitoides, depredadores y microorganismos entomopatógenos. Manipulación genética en el control de las enfermedades transmitidas a vertebrados por insectos y otros artrópodos. Manipulación genética en insectos beneficiosos. Plantas transgénicas con expresión de resistencia contra los insectos fitófagos.- La Biotecnología en Fitopatología. Técnicas inmunológicas y análisis moleculares para el diagnóstico de enfermedades. Aplicaciones biotecnológicas para la caracterización de agentes fitopatógenos: hongos, oomicetos, bacterias, fitoplasmas, virus, viroides y nematodos. Análisis de la diversidad genética en poblaciones de fitopatógenos. La biotecnología en el control de enfermedades: certificación del material de siembra o plantación, caracterización molecular de microorganismos antagonistas, caracterización molecular de la resistencia de plantas a patógenos o de éstos a materias activas. Transformación genética de microorganismos. Plantas transgénicas resistentes a enfermedades.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lecciones magistrales	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
Asistencia a clase (10%)	
Trabajos de clase (40%)	
Examen final (50%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

Asignatura: Análisis, procesos y productos biotecnológicos	
ECTS:3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso, 1er Cuatrimestre	
Requisitos previos (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos Departamento de Ingeniería Forestal, Departamento de Producción Animal Departamento de Bioquímica y Biología molecular
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
<ul style="list-style-type: none">- CB1: Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiante.- CB2: Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico- CB6: Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.- CEC4: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.- CEC10 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario- CEIAA2: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad.	
Resultados del aprendizaje	
El alumno conocerá los procesos y productos derivados de la aplicación de la biotecnología	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Biopreservación. Bacteriocinas.- Alimentos funcionales- Envasado activo. Envasado inteligente.- Aportes de la biotecnología a la mejora de los pastos y cultivos forrajeros. Interacciones simbióticas en pastos.- Biotecnología en el sector ambiental: biorremediación.- Biotecnología en el sector energético: biorrefinerías lignocelulósicas, verdes y forestales.- Bioproductos forestales: aplicaciones no tradicionales. Bioproductos celulósicos (nanocristales, fibras y geles de celulosa). Utilización de lignina y sus derivados en sustitución de fenoles.- Sensores Espectrales NIR: fundamentos, instrumentación y desarrollo de modelos de predicción multivariantes.- Aplicaciones y transferencia de tecnología NIRS en biotecnología.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
<ul style="list-style-type: none">- Lección magistral- Estudio de casos- Seminarios- Actividades prácticas en laboratorio y con ordenadores	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
<ul style="list-style-type: none">- Examen (50%)- Trabajos individuales (25%)- Trabajos en grupo (25%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL. MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA Y DE MONTES.

UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Esta mención está dirigida a la adquisición de competencias, habilidades y destrezas relacionadas con la biotecnología, **como itinerario o especialidad dentro del Grado de Ingeniería Forestal** que actualmente se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes de la Universidad de Córdoba.

La Biotecnología es una orientación que ha estado vinculada a los estudios realizados en la ETSIAM que ya en Planes de Estudios anterior ofrecía una especialidad de 72 ECTS para los títulos de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero de Montes. En clara sintonía con las Escuelas de Ingeniería Agronómica con mayor tradición en España (las de las Universidades Politécnicas de Madrid y de Valencia) que ofertan un Grado en Biotecnología, la ETSIAM mantiene esta orientación aplicada a la producción vegetal (área de conocimiento adscrita en su totalidad a este Centro) y, como consecuencia, a la producción agroforestal de tal manera que existen Grupos de Investigación y profesores adscritos a la ETSIAM que hacen que el coste de implantación de esta mención sea cero.

Esta mención se oferta con 31,5 ECTS de elección de optatividad específica (13,5 ECTS) que incluye un complemento del Trabajo Fin de Grado (6 ECTS) y propio Trabajo Fin de Grado en el que obligatoriamente se desarrollen competencias específicas de la Biotecnología (12 ECTS).

La mención de Biotecnología se podrá cursar exclusivamente como doble mención y estará, por tanto, vinculada a la de Explotaciones Forestales que se cursa en el Grado de Ingeniería Forestal. La estructura del Plan de Estudios vigente en este Grado, que será descrita a continuación, está diseñada para que el alumnado adquiera las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Forestal. La mención de Biotecnología se vincula a este itinerario de tal forma que el alumnado seguirá recibiendo la formación necesaria para adquirir todas las competencias necesarias para el ejercicio de la mencionada profesión.

INFORMACIÓN GENERAL DEL GRADO DE INGENIERÍA FORESTAL

Centro y lugar en la que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes. Córdoba
Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Número de créditos ECTS	240
Duración en años	Cuatro
Tipo de enseñanza de que se trata	Presencial
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	65
Número mínimo de créditos de matriculación	60



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CREDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

Formación Básica	60
Obligatorias	148,5
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias)	19,5
Prácticas Externas (obligatorias)	0
Trabajo Fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR	240
Resto de créditos de optatividad ofertados	58,5
CRÉDITOS TOTALES OFERTADOS EN EL PLAN	298,5

DISTRIBUCIÓN DE CREDITOS ECTS PARA LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

Optatividad	13,5
Optatividad (Complemento del Trabajo Fin de Grado)	6
Trabajo Fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:	31,5

La estructura del Grado de Ingeniería Forestal se estructura de la siguiente manera:

- Un **Módulo de formación básica** de 60 ECTS, que permite alcanzar las competencias establecidas para este módulo por la Orden CIN/324/2009, y por el Acuerdo de la Comisión andaluza de Título de Ingeniería Forestal. Todas las materias de formación básica son de la Rama de Ingeniería y Arquitectura, salvo "Geología" que pertenece a la rama de Ciencias, y "Biología" que pertenece a las de Ciencias y Ciencias de la Salud.
- Dos **Módulos de formación común** a la rama forestal:
 - ✓ Uno de 75 ECTS que permite alcanzar las competencias establecidas para este módulo por la Orden CIN/324/2009, y por el Acuerdo de la Comisión andaluza de Título de Ingeniería Forestal;
 - ✓ Y otro módulo de 15 ECTS de Complemento de formación común a la rama forestal. Aquellos/as alumnos/as que se incorporen a Programas de movilidad nacional o internacional, podrán solicitar el reconocimiento de estos créditos obligatorios de acuerdo con lo dispuesto en los correspondientes acuerdos y convenios, y de acuerdo a lo establecido por la normativa vigente.
- Un **itinerario de formación en tecnología específica, en Explotaciones forestales**. Se trata de un Módulo de Tecnología Específica, de 58,5 ECTS que responde a lo establecido en la Orden CIN/324/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Forestal, y al Acuerdo de la Comisión andaluza de Título de Ingeniería Forestal. Este módulo es obligatorio para adquirir las atribuciones profesionales de la especialidad



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Explotaciones Forestales. Al ser un módulo que deben cursar todos los estudiantes, los alumnos/as que finalicen el Grado obtendrán la Mención en Explotaciones Forestales.

- Un **Módulo de Optatividad**, de 19,5 ECTS. Para la elección de estos 19,5 créditos optativos, se ofertan 78 ECTS.
- **Trabajo Fin de Grado**: módulo de 12 ECTS

La distribución temporal del título es la siguiente:

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 1º	MATEMÁTICAS	4,5	Básica	MATEMÁTICAS	4,5	Básica
	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	4,5	Básica	MÉTODOS Y PAQUETES ESTADÍSTICOS	6	Básica
	QUÍMICA GENERAL	6	Básica	FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA	4,5	Básica
	BASES BIOLÓGICAS DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA	6	Básica	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA Y BIOQUÍMICA	6	Básica
	GEOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	6	Básica	DIBUJO EN INGENIERÍA	6	Básica
				ECONOMÍA Y EMPRESA	6	Básica
	Total créditos	27		Total créditos	33	

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 2º	EDAFOLOGÍA	6	Obligatoria	BOTÁNICA FORESTAL Y GEOBOTÁNICA	6	Obligatoria
	GEOMÁTICA	6	Obligatoria	PATOLOGÍA Y ENTOMOLOGÍA FORESTAL	6	Obligatoria
	MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN FORESTALES	4,5	Obligatoria	HIDRÁULICA FORESTAL	4,5	Obligatoria
	ELECTROTECNIA Y ELECTRIFICACIÓN	4,5	Obligatoria	VÍAS Y OBRAS FORESTALES	4,5	Obligatoria
	ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	6	Obligatoria	SOCIOLOGÍA Y POLÍTICA FORESTAL	6	Obligatoria
	ECOLOGÍA Y FAUNA FORESTAL	6	Obligatoria			
	Total créditos	33		Total créditos	27	

1º CUATRIMESTRE			2º CUATRIMESTRE			
Curso 3º	DASOMETRÍA E INVENTARIACIÓN FORESTAL	6	Obligatoria	FUNDAMENTOS Y DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES	6	Obligatoria
	SELVICULTURA GENERAL	4,5	Obligatoria	SELVICULTURA MEDITERRÁNEA	4,5	Obligatoria
	RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES. PRODUCCIÓN DE PLANTA FORESTAL	6	Obligatoria	PASCICULTURA Y SISTEMAS AGROSILVOPASTORALES	6	Obligatoria
	JARDINERÍA Y PAISAJISMO	4,5	Obligatoria	REPOBLACIONES FORESTALES. RECUPERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS	6	Obligatoria
	GESTIÓN DE CAZA Y PESCA. SISTEMAS ACUÍCOLAS	6	Obligatoria	APROVECHAMIENTOS FORESTALES	6	Obligatoria
				CONSTRUCCIONES FORESTALES	4,5	Obligatoria
Total créditos	27		Total créditos	33		



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE			
Curso 4 ^o	ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO FORESTAL. ORDENACIÓN DE MONTES (I)	4,5	Obligatoria	ORDENACIÓN DE MONTES (II) Y CERTIFICACIÓN FORESTAL	4,5	Obligatoria
	HIDROLOGÍA FORESTAL	4,5	Obligatoria	RESTAURACIÓN HIDROLÓGICO-FORESTAL	4,5	Obligatoria
	PROYECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	6	Obligatoria	OPTATIVA 3	4,5	Optativa
	FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA DE LA MADERA	4,5	Obligatoria	OPTATIVA 4	6	Optativa
	OPTATIVA 1	4,5	Optativa	TRABAJO FIN DE GRADO	9	Obligatoria
	OPTATIVA 2	4,5	Optativa			
	TRABAJO FIN DE GRADO	3	Obligatoria			
	Total créditos	31,5		Total créditos	28,5	

OPTATIVIDAD (19,5 ECTS)

1 ^{er} CUATRIMESTRE			2 ^o CUATRIMESTRE			
Curso 4 ^o	ENFERMEDADES FORESTALES	4,5	Optativa	TALLER DE EMPRESAS	4,5	Optativa
	LA DEHESA Y OTROS SISTEMAS AGROSILVOPASTORALES	4,5	Optativa	BOTÁNICA ECONÓMICA	4,5	Optativa
	FORESTERÍA DE PRECISIÓN	4,5	Optativa	PLAGAS DE LAS PLANTAS FORESTALES	4,5	Optativa
	DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR EN INGENIERÍA FORESTAL	4,5	Optativa	WILDLIFE MANAGEMENT AND CONSERVATION	4,5	Optativa
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN FORESTAL	4,5	Optativa	ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS PARA LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	6	Optativa
	DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE MADERA.	4,5	Optativa	GESTIÓN DE EMPRESAS, RECURSOS NATURALES Y VALORACIÓN	6	Optativa
	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA FORESTAL	4,5	Optativa	GESTIÓN AVANZADA DE SISTEMAS FORESTALES	6	Optativa
				PRAXIS EN EL MEDIO FORESTAL	4,5	Optativa
				PRÁCTICAS DE EMPRESA	4,5	Optativa

OPTATIVIDAD ESPECÍFICA PARA MENCIÓN EN BITECNOLOGÍA

Se incorporan las siguientes asignaturas optativas:

- ✓ Conceptos básicos de biotecnología (4,5 ECTS)
- ✓ Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas (3 ECTS)
- ✓ Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología (3 ECTS)
- ✓ Análisis, procesos y productos biotecnológicos (3 ECTS)



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA

- ✓ Complemento del Trabajo Fin de Grado (6 ECTS)

DESCRIPCIÓN DE LA OPTATIVIDAD ESPECÍFICA PARA LA MENCIÓN

En la asignatura de **Conceptos básicos de biotecnología** se abordan los aspectos primordiales de la Biotecnología en lo que respecta la biología y genética molecular, los marcadores moleculares, los análisis ómicos desde la perspectiva de la genómica estructural y funcional (transcriptómica, proteómica y metabolómica), así como la citogenética molecular.

La edición genómica es una forma de ingeniería genética por la que el ADN de un organismo es manipulado para la obtención de un determinado producto. Se tratan estas técnicas (que incluyen aquellas de gestión y conservación en bancos de germoplasma, bancos de tejidos, colecciones de campo...), de amplia repercusión en la gestión y producción forestal y de elevado interés social, en la asignatura **Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas**.

Por otra parte, si bien el conocimiento sobre la diversidad específica se ha mostrado durante una gran parte de la historia como un instrumento para su desarrollo, en la actualidad el alto potencial de adquisición de datos a nivel de diversidad genética supone un desafío en cuanto a la necesidad de desarrollo de herramientas para su análisis y para su interpretación, que permitan su aplicación en el campo de la biotecnología. De estas cuestiones se ocupará la asignatura **Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología**.

Algo inherente a la Biotecnología es la obtención de productos o usos no convencionales. De las técnicas NIRs, la producción de compuestos bioactivos, la trazabilidad, calidad y seguridad alimentaria, de los biocombustibles, la biomedicina o de los aspectos ambientales relacionados con ella se ocupará la asignatura **Análisis, procesos y productos biotecnológicos**.

Finalmente, la oferta se completa con una asignatura denominada **Complemento del Trabajo Fin de Grado**, necesaria para generar un TFG de 18 ECTS finales para la obtención de dos menciones de forma simultánea: Explotaciones Forestales y Biotecnología. En esta asignatura se tratarán temas generales relacionados con la mención tales como: aspectos históricos, actuaciones biotecnológicas en el sector agroalimentario y forestal, metodologías básicas, el mercado biotecnológico, la redacción de proyectos, trabajos científicos, publicaciones y patentes, así como los aspectos más destacados de cuestiones como la biosociedad, la bioética y la bioeconomía.



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



COMPETENCIAS/DESCRIPTORES DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS

Asignatura: Complementos del TFG	
ECTS: 6	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Agronomía Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria Departamento de Genética Departamento de Ingeniería Forestal Departamento de Ingeniería Rural Departamento de Microbiología
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.	
Competencias específicas	
(CEB3) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	
Competencias del Módulo Trabajo Fin de Grado	
(CETFG1)Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Agrícola de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.	
Resultados del Aprendizaje	
El alumno completará los conocimientos necesarios para desempeñar un Trabajo Fin de Grado en el ámbito de la Biotecnología.	
Breve descripción de contenidos	
Contenidos:	
<ul style="list-style-type: none">• Biotecnología Agroalimentaria. Antecedentes e historia. Logros y retos. La investigación en biotecnología agroalimentaria. El sector productivo.• Convenios Internacionales relativos a la gestión de la biodiversidad (CBD, CITES, IT-FAO-, etc) con especial atención al Protocolo de Nagoya• La documentación histórica como herramienta prospectiva en biotecnología• Fuentes de información sobre proyectos e investigación biotecnológica: bases de datos, repositorios, páginas web.• Los elementos de una investigación: el sistema experimental, los objetivos e hipótesis, la metodología. Flujos de trabajo.• El análisis de datos: estadística y bioinformática.• Introducción a UNIX para la Ciencia de Datos• Introducción a R para la Ciencia de Datos• Las publicaciones científicas y la preparación de proyectos.• Las patentes y la comercialización.• Biosociedad, Bioética y Bioeconomía.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lección magistral	
Ejercicios y casos prácticos	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Seminarios de discusión y debate

Sistemas de evaluación específicos para la asignatura

Seminarios (50%)

Trabajos individuales (50%)



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Conceptos básicos de biotecnología	
ECTS: 4,5	Carácter : Optativo
Unidad temporal: 3er Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Bioquímica y Biología molecular Departamento de Genética
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas (CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. (CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas (CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería (CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales. (CEE4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal (CEE5) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Jardinería y Viveros	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE El alumno conocerá los conceptos básicos de la Biotecnología en los aspectos fundamentales relacionados con la producción vegetal.	
Breve descripción de contenidos <ul style="list-style-type: none">• Introducción a la Biotecnología Vegetal. Definición y conceptos básicos.• Conocimientos básicos sobre la organización del material genético y la regulación de la expresión génica en especies vegetales.• Marcadores moleculares, mapas genéticos y análisis de caracteres cuantitativos• Citogenética molecular;• Análisis -ómicos: genómica estructural y funcional (transcriptómica, proteómica y metabolómica).	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura Actividades presenciales: Lección magistral, Prácticas de laboratorio, Seminarios de discusión y debate. Presentación de casos prácticos. Tutorías	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura Examen (50%) Memoria de prácticas (25%) Seminarios (25%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Cultivo in vitro, transgénesis y edición de genomas	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso, 2º Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Genética Departamento de Bioquímica y Biología molecular Departamento de Ingeniería Forestal
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas (CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes. (CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas (CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería (CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales. (CEC4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera. (CEE4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal (CEE5) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Jardinería y Viveros	
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE El alumno conocerá los aspectos relacionados con el cultivo in vitro, la transgénesis y la edición de genomas.	
Breve descripción de contenidos - Introducción al cultivo in vitro vegetal. Definición y conceptos básicos. Totipotencia celular. Organogénesis y embriogénesis somática. Propagación clonal. Obtención de planta libre de virus. Conservación de germoplasma. Obtención de híbridos: Rescate de embriones inmaduros. Obtención de plantas dihaploides. Protoplastos e hibridación somática. Selección in vitro. Variación somaclonal. Manipulación genética: aspectos conceptuales, historia y aplicaciones. Mutagénesis dirigida. Métodos de obtención de plantas transgénicas: Biolística, Agrobacterium, Cisgénesis. Sistemas de edición de genomas: CRISPR.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura Lecciones magistrales, prácticas de laboratorio, seminarios Presentación de casos prácticos. Tutorías	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura Examen (40%) Memoria de prácticas (20%) Seminarios (20%) Presentación y defensa de una actuación biotecnológica en el campo agroalimentario (20%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Ciencia de datos: diversidad genética y biotecnología	
ECTS: 3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 3er Curso; 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede): Haber cursado la asignatura Conceptos básicos de biotecnología	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Genética Departamento de Agronomía Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.	
Competencias específicas	
(CEB3) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.	
(CEE4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal	
Resultados del Aprendizaje	
El alumno será capaz de utilizar la Programación para su aplicación en la Biotecnología, así como el Tratamiento y aplicación de tecnologías pioneras para resolver cuestiones agronómicas, basadas en datos de secuenciación y otros datos biológicos de tipo "Big Data".	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Bases de datos biológicas: análisis de datos obtenidos tras la secuenciación de DNA y RNA.- Análisis de diversidad genética- Métodos de reconstrucción filogenética y aplicación de test básicos de evolución molecular	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
Lección magistral	
Ejercicios y casos prácticos	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
Examen (50%)	
Casos y supuestos prácticos (50%)	



DESCRIPCIÓN DE LA MENCIÓN EN BIOTECNOLOGÍA



Asignatura: Análisis, procesos y productos biotecnológicos	
ECTS:3	Carácter: Optativo
Unidad temporal: 4º Curso, 1er Cuatrimestre	
Recomendaciones (si procede):	
Departamento encargado de organizar la docencia	Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos Departamento de Ingeniería Forestal, Departamento de Producción Animal Departamento de Bioquímica y Biología molecular
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA	
Competencias Básicas	
(CB1) Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.	
(CB2) Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico	
Competencias Específicas	
(CEB8) Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería	
(CEC1) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Identificación y caracterización de especies vegetales.	
(CEE4) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Mejora Forestal	
Resultados del aprendizaje	
El alumno conocerá los procesos y productos derivados de la aplicación de la biotecnología	
Breve descripción de contenidos	
<ul style="list-style-type: none">- Biopreservación. Bacteriocinas.- Alimentos funcionales- Envasado activo. Envasado inteligente.- Aportes de la biotecnología a la mejora de los pastos y cultivos forrajeros. Interacciones simbióticas en pastos.- Biotecnología en el sector ambiental: biorremediación.- Biotecnología en el sector energético: biorrefinerías lignocelulósicas, verdes y forestales.- Bioproductos forestales: aplicaciones no tradicionales. Bioproductos celulósicos (nanocristales, fibras y geles de celulosa). Utilización de lignina y sus derivados en sustitución de fenoles.- Sensores Espectrales NIR: fundamentos, instrumentación y desarrollo de modelos de predicción multivariantes.- Aplicaciones y transferencia de tecnología NIRS en biotecnología.	
Breve descripción metodológica específica para la asignatura	
<ul style="list-style-type: none">- Lección magistral- Estudio de casos- Seminarios- Actividades prácticas en laboratorio y con ordenadores	
Sistemas de evaluación específicos para la asignatura	
<ul style="list-style-type: none">- Examen (50%)- Trabajos individuales (25%)- Trabajos en grupo (25%)	