

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

### 5.1- Descripción del plan de estudios

#### 5.1.1.- Descripción general del plan de estudios.

El Plan de Estudios del Grado en Biotecnología se ha diseñado siguiendo las directrices señaladas en el art. 12 del Real Decreto 1393/2007, así como las recomendaciones del “Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y Biotecnología” de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

El Plan de Estudios que se propone corresponde al Título de Grado en Biotecnología por la UCO. Comprende 240 ECTS y se organiza en cuatro cursos académicos distribuidos en ocho semestres que constarán, cada uno de ellos, de 30 créditos ECTS.

Este Plan de Estudios está organizado en Módulos Docentes que se corresponden a los “bloques temáticos” definidos en el “Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y Biotecnología”. La propuesta está desglosada en 8 módulos que incluyen un total de 24 materias (básicas u obligatorias). Las materias de Química (18 ECTS), Biología (30 ECTS), Física (6 ECTS) y Matemáticas (12 ECTS) que pertenecen a la Rama de Ciencias, configuran los 66 ECTS de materias básicas. El resto de las materias (114 ECTS) corresponden a la formación obligatoria del Grado.

Además del módulo de Trabajo Fin de Grado (12 ECTS), el Plan de Estudios comprende una serie de materias optativas, del denominado Módulo de Optativas (48 ECTS), que ofrece a los estudiantes la posibilidad de “intensificar” su formación en áreas científico-profesionales bien con orientación Industrial y Ambiental o de la Salud, mediante el estudio de asignaturas obligatorias de mención (24 ECTS) y asignaturas optativas (24 ECTS).

La siguiente tabla muestra la estructura de los Módulos y Materias del Grado en Biotecnología de la UCO.

DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS POR TIPO DE MATERIA	
TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
<b>Formación Básica:</b>	66
<b>Obligatorias:</b>	114
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias:	48
<b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):	0
<b>Trabajo Fin de Grado:</b>	12
<b>CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:</b>	240

**Distribución de Módulos, materias y asignaturas:**

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	TIPO <sup>1</sup>	LENGUA
Química para las Biociencias Moleculares	Química	Química	6	B	Español
		Química Orgánica	6	B	Español
		Química Física	6	B	Español
Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	Biología	Biología Celular	6	B	Español
		Organografía	6	B	Español
		Fundamentos de Genética	6	B	Español
		Fundamentos de Microbiología	6	B	Español
Física, Matemáticas e Informática para la Biotecnología	Física	Física	6	B	Español
	Matemáticas	Matemática General	6	B	Español
		Estadística	6	B	Español
	Informática	Informática Aplicada	6	O	Español
Fundamentos moleculares para la Biotecnología	Fundamentos de Bioquímica	Fundamentos de Bioquímica	6	O	Español
	Estructura de Macromoléculas	Estructura de Macromoléculas	6	O	Español
	Biosíntesis de Macromoléculas	Biosíntesis de Macromoléculas	6	O	Español
	Enzimología	Enzimología	6	O	Español
	Regulación del Metabolismo	Regulación del Metabolismo	6	O	Español
	Fisiología Molecular de Plantas	Fisiología Molecular de Animales	6	O	Español
	Fisiología Molecular de Animales	Fisiología Molecular de Plantas	6	O	Español
	Biofísica	Biofísica	6	O	Español
Métodos instrumentales cuantitativos y herramientas metodológicas para la Biotecnología	Métodos Instrumentales Cuantitativos	Métodos Instrumentales Cuantitativos	6	O	Español
	Análisis Genómico	Genómica Estructural y Funcional	6	O	Español
	Bioinformática	Bioinformática	6	O	Español
Bioingeniería y procesos biotecnológicos	Genética Molecular e Ingeniería Genética	Genética Molecular e Ingeniería Genética	6	O	Español
	Operaciones de laboratorio biotecnológico	Operaciones de laboratorio biotecnológico	6	O	Español
	Ingeniería Bioquímica	Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	6	O	Español
	Microbiología Industrial	Microbiología Industrial	6	O	Español
	Cultivos Celulares	Cultivos Celulares	6	O	Español
Aspectos sociales, éticos y económicos de la Biotecnología	Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	6	O	Español
	Proyectos en Biotecnología	Proyectos en Biotecnología	3	O	Español
	Bioética	Bioética	3	O	Español



Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	12	O	Español
Optativas			48	Om/Op	Español

MÓDULO	MATERIA / ASIGNATURA	ECTS	TIPO <sup>1</sup>	LENGUA
Optativas	Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética	6	Om	Español
	Operaciones Básicas y Procesos de Separación	6	Om	Español
	Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas	6	Om	Español
	Biorreactores	6	Om	Español
	Inmunología	6	Om	Español
	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6	Om	Español
	Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense	6	Om	Español
	Biotecnología de la Reproducción	6	Om	Español
	Bioingeniería para la Industria Alimentaria	3	Op	Español
	Bioingeniería Ambiental	3	Op	Español
	Biomateriales e Interfases	3	Op	Español
	Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal	3	Op	Español
	Biosensores	3	Op	Español
	Biotecnología Animal Aplicada	3	Op	Español
	Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular	3	Op	Español
	Biotecnología Microbiana	3	Op	Español
	Biotecnología para la Industria Alimentaria	3	Op	Español
	Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas	3	Op	Español
	Biotecnología Vegetal Aplicada	3	Op	Español
	Ingeniería tisular	3	Op	Español
	Metagenómica y Metaproteómica	3	Op	Español
	Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Español
	Plantas como Biofactorías	3	Op	Español
	Procesos de Biodegradación y Biorremediación	3	Op	Español
	Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	Español
	Química y Biotecnología de los Alimentos	3	Op	Español
	Terapia Celular	3	Op	Español
	Terapia Génica	3	Op	Español
	Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Español
	Virología	3	Op	Español
	Prácticas en Empresa	3	Op	Español
	Asignatura de Intercambio I *	1	Op	
	Asignatura de Intercambio II *	2	Op	
Asignatura de Intercambio III *	3	Op		
Asignatura de Intercambio IV *	3	Op		
Asignatura de Intercambio V *	4	Op		
Asignatura de Intercambio VI *	5	Op		
Asignatura de Intercambio VII *	6	Op		
Asignatura de Intercambio IV *	3	Op		
<b>MENCIONES PROPUESTAS (mediante el estudio de asignaturas obligatorias de mención y optativas)</b>				
<b>Biotecnología Industrial y Ambiental (elegir 12 ECTS por cuatrimestre de entre las asignaturas optativas)</b>				
Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética (Obligatoria de mención 1)		6	Om	Español
Operaciones Básicas y Procesos de Separación (Obligatoria de mención 2)		6	Om	Español



Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas (Obligatoria de mención 3)	6	Om	Español
Biorreactores (Obligatoria de mención 4)	6	Om	Español
Plantas como Biofactorías	3	Op	Español
Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal	3	Op	Español
Biosensores	3	Op	Español
Procesos de Biodegradación y Biorremediación	3	Op	Español
Biotecnología Microbiana	3	Op	Español
Biotecnología Vegetal Aplicada	3	Op	Español
Química y Biotecnología de los Alimentos	3	Op	Español
Metagenómica y Metaproteómica	3	Op	Español
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Español
Bioingeniería Ambiental	3	Op	Español
Bioingeniería para la Industria Alimentaria	3	Op	Español
Biotecnología Animal Aplicada	3	Op	Español
Biotecnología para la Industria Alimentaria	3	Op	Español
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Español
Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	Español
Prácticas de empresa	3	Op	Español
<b>Biotecnología de la Salud (elegir 12 ECTS por cuatrimestre de entre las asignaturas optativas)</b>			
Inmunología (Obligatoria de mención 1)	6	Om	Español
Bioquímica Clínica y Patología Molecular (Obligatoria de mención 2)	6	Om	Español
Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense (Obligatoria de mención 3)	6	Om	Español
Biotecnología de la Reproducción (Obligatoria de mención 4)	6	Om	Español
Biomateriales e Interfases	3	Op	Español
Biosensores	3	Op	Español
Plantas como Biofactorías	3	Op	Español
Terapia Celular	3	Op	Español
Terapia Génica	3	Op	Español
Virología	3	Op	Español
Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular	3	Op	Español
Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas	3	Op	Español
Ingeniería Tisular	3	Op	Español
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Español
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Español
Prácticas en empresa	3	Op	Español

(1) B: básica; O: obligatoria; Om: obligatoria de mención; Op: optativa

(\*) Estas asignaturas podrán ser cursadas por los estudiantes dentro del programa de movilidad establecido por el Centro. Su contenido está relacionado con el objeto de la titulación.

### Distribución temporal de asignaturas:

PRIMER CURSO					
1º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Química	6	Básica/Ciencias	Química Física	6	Básica/Ciencias
Química Orgánica	6	Básica/Ciencias	Estadística	6	Básica/Ciencias
Matemática General	6	Básica/Ciencias	Organografía	6	Básica/Ciencias
Biología Celular	6	Básica/Ciencias	Fundamentos de Genética	6	Básica/Ciencias
Física	6	Básica/Ciencias	Fundamentos de Bioquímica	6	Obligatoria
Total.....	30		Total.....	30	
SEGUNDO CURSO					

1° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Fundamentos de Microbiología	6	Básica/Ciencias	Fisiología Molecular de Plantas	6	Obligatoria
Estructura de Macromoléculas	6	Obligatoria	Biofísica	6	Obligatoria
Enzimología	6	Obligatoria	Biosíntesis de Macromoléculas	6	Obligatoria
Biología Animal y Vegetal	6	Básica/Ciencias	Métodos Instrumentales Cuantitativos	6	Obligatoria
Fisiología Molecular de Animales	6	Obligatoria	Genética Molecular e Ingeniería Genética	6	Obligatoria
Total.....	30		Total.....	30	
TERCER CURSO					
1° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Regulación del Metabolismo	6	Obligatoria	Microbiología Industrial	6	Obligatoria
Obligatoria de Mención 1	6	Obligatoria de mención	Bioinformática	6	Obligatoria
Cultivos Celulares	6	Obligatoria	Obligatoria de Mención 2	6	Obligatoria de mención
Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	6	Obligatoria	Genómica Estructural y Funcional	6	Obligatoria
Informática Aplicada	6	Obligatoria	Operaciones de Laboratorio Biotecnológico	6	Obligatoria
Total.....	30		Total.....	30	
CUARTO CURSO					
1° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2° Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Economía Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	6	Obligatoria	Proyectos en Biotecnología	3	Obligatoria
Obligatoria de Mención 3	6	Obligatoria de mención	Bioética	3	Obligatoria
Obligatoria de Mención 4	6	Obligatoria de mención	Trabajo Fin de Grado	12	Obligatoria
Optativa 1	3	Optativa	Optativa 5	3	Optativa
Optativa 2	3	Optativa	Optativa 6	3	Optativa
Optativa 3	3	Optativa	Optativa 7	3	Optativa
Optativa 4	3	Optativa	Optativa 8	3	Optativa
Total.....	30		Total.....	30	

La distribución temporal de asignaturas optativas, según se indica en la ficha de cada una de ellas, es la siguiente:

ASIGNATURA	ECTS	TIPO	CUATRIMESTRE
Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética (Om 1)	6	Om	1
Inmunología (Om 1)	6	Om	1
Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas (Om 3)	6	Om	1
Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense (Om3)	6	Om	1
Biorreactores (Om 4)	6	Om	1
Biotecnología de la Reproducción (Om 4)	6	Om	1
Biomateriales e Interfases	3	Op	1
Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal	3	Op	1

Biosensores	3	Op	1
Biotecnología Microbiana	3	Op	1
Biotecnología Vegetal Aplicada	3	Op	1
Plantas como Biofactorías	3	Op	1
Procesos de Biodegradación y Biorremediación	3	Op	1
Química y Biotecnología de los Alimentos	3	Op	1
Terapia Celular	3	Op	1
Terapia Génica	3	Op	1
Virología	3	Op	1
Operaciones Básicas y Procesos de Separación (Om 2)	6	Om	2
Bioquímica Clínica y Patología Molecular (Om 2)	6	Om	2
Bioingeniería Ambiental	3	Op	2
Bioingeniería para la Industria Alimentaria	3	Op	2
Biotecnología Animal Aplicada	3	Op	2
Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular	3	Op	2
Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas	3	Op	2
Biotecnología para la Industria Alimentaria	3	Op	2
Ingeniería Tisular	3	Op	2
Metagenómica y Metaproteómica	3	Op	2
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	2
Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	2
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	2
Prácticas de empresa	3	Op	2

***Justificación y descripción básica de los módulos, materias y asignaturas en que se estructura el plan de estudios***

En términos generales, la distribución temporal de los Módulos está diseñada para dotar al estudiante, en los dos primeros años, de los conocimientos y competencias generales y básicas de las materias metodológicas experimentales e instrumentales necesarias para el Grado en Biotecnología. Una vez alcanzado este nivel de aprendizaje, el estudiante podrá asimilar la información de las materias fundamentales obligatorias de Biotecnología durante los demás cursos de la Titulación. Durante el tercer curso, el estudiante entrará de lleno en el estudio de materias específicas, lo que le permitirá adquirir mayor capacitación en los aspectos fundamentales de la Biotecnología. En el último curso de la Titulación el estudiante podrá profundizar y ampliar conocimientos y competencias específicas en aquellas materias optativas que desee, bien con orientación Industrial y Ambiental o de la Salud. Para ello tienen la opción de elegir cuatro asignaturas en cada cuatrimestre de entre las optativas propuestas en los dos

cuatrimestres de ese curso. En el último curso, los estudiantes deberán cursar el Módulo de Aspectos Sociales, Éticos y Económicos de la Biotecnología que le permitirá adquirir competencias en comunicación e impacto social de la Biotecnología y en otros aspectos de normativas, legislación, propiedad intelectual y patentes que les serán de una gran utilidad en la realización del Trabajo Fin de Grado, como materia de integración de los conocimientos de la Titulación.

Este plan de estudios se ha estructurado en base a asignaturas básicas y obligatorias de 6 créditos, para asegurar una carga homogénea en cada cuatrimestre y facilitar la movilidad en cualquiera de las opciones que pueda tener el estudiante dentro de los programas generales de movilidad. Así mismo, esta estructura está orientada a facilitar la coordinación secuencial de conocimientos y la enseñanza de competencias en cada módulo. En su conjunto, el plan de estudios que se propone representa una propuesta coherente de módulos, materias y asignaturas que garantiza la adquisición de las competencias indicadas en el punto 3 de esta memoria.

Los Módulos 1, 2 y 3 están constituidos por materias básicas propias de la Rama de Ciencias. El primero de estos módulos está dedicado a la “**Química para las Biociencias Moleculares**” y consta de 18 ECTS. En este módulo se imparten los fundamentos de Química y las operaciones experimentales básicas en química. Se organiza en tres materias/asignaturas (Química, Química Orgánica y Química Física) que preparan al estudiante para abordar los conocimientos y competencias específicas de Química que necesitará el Biotecnólogo/a. El segundo módulo se dedica a los “**Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética**” y consta de 30 ECTS distribuidos en cinco asignaturas (Biología Celular, Organografía, Biología Animal y Vegetal, Fundamentos de Genética y Fundamentos de Microbiología). Con este módulo los alumnos adquirirán las competencias básicas y conocimientos acerca de la complejidad estructural y funcional de los organismos vivos (microorganismos, animales y plantas). El tercer módulo de 24 ECTS está dedicado a la “**Física, Matemáticas e Informática para la Biotecnología**”. Comprende cuatro asignaturas (Física, Matemática General, Estadística e Informática Aplicada), que permitirán preparar a los estudiantes en las competencias de estas disciplinas precisas para la formación del biotecnólogo/a moderno.

El módulo 4 está dedicado a los “**Fundamentos Moleculares para la Biotecnología**”. Consta de 48 ECTS distribuidos en ocho asignaturas obligatorias (Fundamentos de Bioquímica, Estructura de Macromoléculas, Biosíntesis de Macromoléculas, Enzimología, Regulación del Metabolismo, Fisiología Molecular de Animales, Fisiología Molecular de Plantas y Biofísica). El estudio de este módulo permitirá a los estudiantes adquirir competencias y conocimientos fundamentales en aspectos bioquímicos, fisiológicos y moleculares de los organismos, necesarios para la formación del biotecnólogo/a.

El módulo 5 está dedicado a los “**Métodos Instrumentales Cuantitativos y Herramientas Metodológicas para la Biotecnología**”. Consta de 18 ECTS distribuidos en tres asignaturas obligatorias (Métodos Instrumentales Cuantitativos, Genómica Estructural y Funcional y Bioinformática). Este módulo aportará competencias instrumentales necesarias para abordar la purificación, caracterización y cuantificación de biomoléculas, así como con una importante base bioinformática indispensable para el manejo de datos masivos en las diversas aproximaciones -ómicas que se emplean en los análisis moleculares modernos.

El módulo 6, “**Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos**”, agrupa conocimientos y competencias distintivos del Grado de Biotecnología. Este bloque comprende 5 asignaturas obligatorias (Genética Molecular e Ingeniería Genética, Operaciones de laboratorio biotecnológico, Fundamentos de Ingeniería Bioquímica, Microbiología Industrial, Cultivos Celulares) distribuidas entre segundo y tercer curso. Otras asignaturas relacionadas con este módulo se encuentran incluidas en la mención industrial y Ambiental como asignaturas obligatorias de mención. El estudio de este módulo permitirá al estudiante la adquisición de las capacidades necesarias para conectar sus conocimientos teóricos de aspectos celulares y moleculares con el diseño de procesos para el uso de organismos, células o biomoléculas en la obtención a escala industrial de bienes y servicios.

El Módulo 7 trata los “**Aspectos Sociales, Éticos y Económicos de la Biotecnología**”. Está compuesto por tres asignaturas (Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas, Proyectos en Biotecnología y Bioética) y pretende ser eminentemente práctico y útil para situar el papel de la Biotecnología como ciencia de avance y frontera en la sociedad. Las competencias adquiridas en este módulo permitirán abordar temáticas de mucho interés para la profesión del biotecnólogo/a tales como bioseguridad, propiedad intelectual, legislación, patentes o comunicación social.

El Módulo 8 de “**Trabajo Fin de Grado**” está constituido por la materia de “Trabajo Fin de Grado” con una extensión de 12 créditos ECTS, recogida en el RD de estructura de las Enseñanzas, y se plantea como materia transversal asociada a diferentes disciplinas. Se desarrollará en el último curso del Grado y tendrá estructura de proyecto o en su defecto como trabajo teórico-práctico, pero en ningún caso exclusivamente bibliográfico. Los estudiantes podrán matricular la asignatura Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos entre básicos y obligatorios. Como parte del Trabajo Fin de Grado, el estudiante podrá realizar hasta el equivalente de 6 créditos como prácticas externas en empresas e instituciones públicas con las que exista convenio específico para este fin. La evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo por un Tribunal nombrado al efecto. El Trabajo Fin de Grado sólo podrá ser calificado una vez superados el resto de todos los créditos necesarios para la obtención del título de grado. Aunque, a los efectos de la organización académica, el Trabajo Fin de Grado se incluye en el octavo cuatrimestre, para no retrasar la graduación de los estudiantes que reúnan los requisitos, conforme al procedimiento que se prevea en la normativa reguladora del Trabajo Fin de Grado, y que apruebe la Junta de Facultad, se mantendrá un sistema de convocatoria continua, aunque racionalizada en los llamamientos de lectura que se determinen.

Por último, se propone el módulo 9 de enseñanzas “**Optativas**”. Este módulo, de 117 créditos de los que el estudiante cursará 48, recoge una serie de materias con conocimientos y competencias que amplían, profundizan y complementan los aportados por las materias básicas y obligatorias. Este módulo está constituido por una oferta limitada acorde con las recomendaciones del plan de financiación de las Universidades que garanticen un número mínimo de estudiantes, y teniendo en cuenta el número de estudiantes que se prevén que elegirán el título (ver punto 4). Se trata de 8 asignaturas obligatorias de mención de 6 ECTS cada una, de las que el estudiante deberá cursar 4, y 23 asignaturas optativas de 3 ECTS cada una, de las que el estudiante deberá elegir 8. Como se mencionó anteriormente, esta oferta ofrece a los estudiantes la posibilidad de “intensificar” su formación en áreas científico-profesionales bien con orientación Industrial y Ambiental o de la Salud:



La *Biotecnología Ambiental e Industrial* es un campo multidisciplinar relacionado con las tecnologías para desarrollar, mejorar y producir nuevos productos, modificar procesos tradicionales haciéndolos más competitivos, y para reducir el impacto ambiental. La Biotecnología Industrial se asocia generalmente con el desplazamiento de materias primas fósiles por otras basadas en materiales biológicos o renovables, así como también con el ahorro energético, de residuos, e inferior impacto ambiental. Otra área de interés es la industria alimentaria, tanto en lo que se refiere a la mejora y obtención de sus materias primas, como su incidencia en los procesos de elaboración. Por su lado, la Biotecnología Ambiental persigue el desarrollo, uso y regulación de sistemas biológicos para la remediación de entornos contaminados como tierra, aire, agua y para procesos amigables con el entorno natural y el desarrollo sostenible. La especialización en esta rama capacitará al estudiante para contribuir al desarrollo sostenible de empresas en el sector industrial y medio ambiente.

La *Biotecnología de la Salud* se centra en el desarrollo de técnicas y procesos dirigidos a la prevención, diagnóstico y tratamiento de numerosas enfermedades. Comprende distintos ámbitos de actuación como el terapéutico, diagnóstico, salud animal e investigación biomédica. Algunos ejemplos son la obtención de organismos para producir antibióticos, el desarrollo de vacunas más seguras y nuevos fármacos, los diagnósticos moleculares, las terapias regenerativas y el desarrollo de la ingeniería genética para curar enfermedades a través de la manipulación génica. La especialización en este campo de la Biotecnología proporcionará al estudiante los conocimientos científico-técnicos necesarios para la investigación, desarrollo, y producción de productos biosanitarios.

Para obtener una mención concreta, se deberán cursar 24 créditos de asignaturas vinculadas al itinerario correspondiente a dicha mención. El alumnado que no desee obtener una mención podrá matricularse libremente de la optatividad, independientemente de la mención en la que estén incluidas las asignaturas. Se detallan a continuación, otras consideraciones acerca de las asignaturas optativas:

- El estudiante podrá matricularse de las optativas denominadas Asignaturas de Intercambio una vez haya superado 90 créditos.
- El estudiante podrá matricularse del resto de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.
- Las optativas podrán impartirse en castellano o en inglés. Además, al objeto de garantizar la comprensión del idioma en la asignatura, el alumno acreditará disponer del nivel B1 del dominio de inglés. Se establecerán los mecanismos necesarios para que cuando la asignatura haya sido cursada en otra lengua por el estudiante, conste fehacientemente este hecho en el expediente del alumno.
- Los estudiantes podrán reconocer hasta 6 créditos de los del “Módulo Optativas”, cursando otras asignaturas que se oferten desde el resto de Grados de la Facultad de Ciencias. Para que dicho reconocimiento sea efectivo, el estudiante deberá contar con un informe favorable de su asesor académico. Con ello se pretende que el estudiante de Biotecnología pueda modelar su perfil de estudio de manera más adecuada a sus preferencias.
- Las asignaturas optativas se establecen por cuatrimestres teniendo en cuenta la organización y contenidos de las asignaturas de las materias que tiene que cursar el alumno/a para su aprendizaje gradual.

### ***Consideraciones generales sobre el crédito ECTS vinculadas con la planificación de las enseñanzas***

Tal y como establece el art. 5 del RD 1125/2003, “*el crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios.*”

Así pues, en la asignación de créditos que configuran el plan de estudios y en el cálculo del volumen de trabajo del estudiante hay que tener en cuenta el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los objetivos formativos correspondientes. Por lo tanto, se habrá de computar el número de horas correspondientes a todas las actividades formativas que se enumerarán más adelante, al estudio y también a la realización de los exámenes y pruebas de evaluación.

Conforme a lo establecido por las *Directrices para la elaboración de las nuevas titulaciones de grado* aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Córdoba con fecha 27/06/2008, un crédito europeo corresponderá con 25 horas de trabajo del estudiante, de las cuales entre 7,5 (30 %) y 10 (40%) serán horas lectivas de docencia presencial, entendida ésta como toda aquella actividad que requiere la intervención conjunta de profesorado y alumnado (clases teóricas, prácticas, seminarios, tutela de prácticas externas, tutorías, etc.). Por acuerdo de Consejo de Gobierno de 26/02/10, se estableció que los Grados de la Universidad de Córdoba tendrán una presencialidad del 40% (*Documento sobre Organización docente en las Titulaciones de Grado*).

Cada curso consta de 60 ECTS (1500 horas de trabajo del o la estudiante). Sobre esta base, las mencionadas *Directrices para la elaboración de las nuevas titulaciones de grado* establecen que el periodo docente se organiza en dos cuatrimestres con un mínimo de 15 semanas lectivas para cada uno de ellos.

### ***Requisito lingüístico***

Para la obtención del título de Grado de Biotecnología, los estudiantes deberán acreditar obligatoriamente una competencia lingüística mínima de nivel B1 o equivalente de una lengua extranjera, en este caso de inglés, de acuerdo con lo establecido en el *Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas* (MCERL) y en la normativa de la Universidad de Córdoba.

El momento en que deberá acreditarse el nivel B1 del idioma extranjero será previo a la expedición del título.

Por otro lado, para cursar asignaturas del módulo bilingüe será requisito indispensable haber acreditado previamente el nivel de inglés B1.

***Reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación***

De acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, los estudiantes podrán obtener un reconocimiento de al menos 6 créditos sobre el total del plan de estudios, por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. Dicho reconocimiento se hará con cargo a la optatividad, y según lo establecido en la normativa de la Universidad de Córdoba.

***Vinculación de la formación básica a las materias de la rama de conocimiento al que se adscribe, de acuerdo con el Anexo II del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales***

MATERIA/ASIGNATURA DEL PLAN DE ESTUDIOS	VINCULADA A LA MATERIA (R.D. 1393/07)
Química	Química (Ciencias)
Química Orgánica	Química (Ciencias)
Química Física	Química (Ciencias)
Biología Celular	Biología (Ciencias)
Organografía	Biología (Ciencias)
Fundamentos de Genética	Biología (Ciencias)
Fundamentos de Microbiología	Biología (Ciencias)
Biología Animal y Vegetal	Biología (Ciencias)
Física	Física (Ciencias)
Matemática General	Matemáticas (Ciencias)
Estadística	Estadística (Ciencias de la Salud)

***Asignación de las asignaturas a Áreas de Conocimiento***

Las asignaturas, tal y como se describe en la correspondiente ficha, se han asignado a aquellas áreas de conocimiento que presentan una mayor afinidad científica y académica con los contenidos y objetivos de las mismas, teniéndose además en cuenta que las áreas hayan venido impartiendo tradicionalmente la asignatura u otras similares en contenido, con el objetivo de optimizar los recursos materiales y humanos disponibles en la Universidad de Córdoba.

**5.1.2.- Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

Para el título de Grado en Biotecnología la movilidad, tanto nacional como internacional, supone un valor añadido que va más allá de la calidad o el tipo de contenidos específicos cursados respecto de los que podrían haber realizado en la universidad de origen. La existencia de programas de intercambio supone para los/las estudiantes una oportunidad formativa de adquirir una serie de competencias transversales y específicas relacionadas con las distintas asignaturas del plan de estudios, y una manera de difundir y hacer visible el potencial académico del título, tanto a nivel nacional como internacional, convirtiéndose, de este modo, en un medio de

incrementar la calidad y diversidad de estas enseñanzas.

La estructura de la Universidad de Córdoba que gestiona los Programas de Movilidad es la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) en coordinación con la Comisión de Programas nacionales e internaciones de movilidad, en la que están representados todos los centros y estamentos de la UCO. La Comisión regula los aspectos relacionados con la movilidad de estudiantes, profesorado y P.A.S. Los centros cuentan con coordinadores de movilidad para sus titulaciones, además de un(a) vicedecano/subdirector(a) de Relaciones Internacionales.

En la página Web de la ORI (<http://www.uco.es/internacional/>), disponible en español e inglés y actualizada de manera continuada, se relacionan todas las universidades y sus centros con los cuales tenemos establecidos convenios de intercambio. Asimismo, en dicha página se suministra información detallada sobre todas las convocatorias de ayuda para financiar la movilidad vigente en cada momento (tanto de Programas Reglados como de Programas Propios de la UCO), con indicación del proceso de solicitud: financiación, impresos, plazos, condiciones, etc. La dotación económica destinada a la movilidad de estudiantes se gestiona con la máxima agilidad, ingresando a los alumnos y alumnas al inicio de la estancia la mayor parte del importe a percibir. Es importante resaltar la cofinanciación de las acciones por nuestra Universidad. Destacamos los siguientes programas de movilidad: Programa ERASMUS+, Programa UCOGlobal, Programa Santander, Programa SICUE, Programa PIMA y Programa Vulcanus.

En cada centro, los convenios bilaterales se adecuan a los contenidos curriculares de las titulaciones, y se establecen con instituciones contraparte en las cuales existe similitud desde el punto de vista formativo, lo que asegura el éxito del proceso de intercambio.

La Comisión elabora el calendario para el desarrollo de los Programas de Movilidad. Todos los solicitantes han de aportar certificaciones de competencia idiomática dependiendo del país de destino. Finalmente, cada centro selecciona los que considera óptimos para cada Programa, teniendo en cuenta este aspecto y el expediente académico. Los coordinadores de movilidad de cada centro, en conjunción con la ORI, organizan sesiones informativas de apoyo previas a la salida de los estudiantes, con el objetivo de orientarlos y resolver sus posibles dudas. Asimismo, en estas sesiones se les proporciona información sobre sus derechos y deberes como estudiantes de intercambio. A todos los estudiantes que participan en algún programa de intercambio se les contrata un seguro específico con cobertura internacional. Durante la estancia se realiza un seguimiento continuado, estando en contacto mediante correo electrónico y/o teléfono.

El reconocimiento académico de los estudios realizados en el marco de un programa de intercambio, contemplados en el correspondiente Contrato de Estudios, está regulado por una normativa específica que garantiza la asignación de los créditos superados y su incorporación al expediente. La evaluación académica y asignación de créditos son competencia de los centros implicados.

Al inicio del curso académico desde la ORI se organiza una recepción de bienvenida para todos los estudiantes extranjeros recién incorporados a la UCO. La ORI convoca becas para Tutores-estudiantes vinculados a cada uno de los centros de la Universidad. Estos Tutores-estudiantes, con experiencia previa derivada de su participación en programas de movilidad, atienden al alumnado extranjero de nuevo ingreso, facilitando su integración, particularmente en la búsqueda de alojamiento. A través del centro oficial de idiomas de la Universidad (UCOIDIOMAS) y financiados en su totalidad por la ORI, se ofrecen cursos de lengua y cultura

españolas a los estudiantes de acogida, facilitando su inmersión lingüística y cultural. La Universidad de Córdoba difunde información sobre el contenido curricular de las titulaciones de la UCO mediante la publicación de guías en español e inglés.

***Procedimiento actual para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.***

En lo referente a las prácticas a desarrollar en el extranjero, la estructura encargada de su organización y control está integrada por la Oficina de Relaciones Internacionales y los Centros, representados en la Comisión. Para la selección de las empresas se aplica el mismo procedimiento utilizado para las prácticas de egresados participantes en el Programa Erasmus + *Placement*. Desde los centros se lleva a cabo la evaluación y el reconocimiento académico de las prácticas. Por su parte, desde la Oficina de Relaciones Internacionales se realiza el seguimiento y control de calidad en el desarrollo de las prácticas. Al alumnado seleccionado se le asigna un tutor en la universidad y otro en la empresa de acogida. En los países de acogida se organizan actividades complementarias como jornadas informativas y cursos intensivos de idiomas. El periodo de prácticas se reconoce de acuerdo a lo estipulado en el plan de estudios y se refleja de manera explícita en su expediente o en el Suplemento Europeo al Título.

***Programa de movilidad del Grado de Biotecnología***

En la Facultad de Ciencias disponemos de una red estable de convenios internacionales que facilitarían el acceso a las universidades que tuvieran Grado en Biotecnología para continuar las relaciones dentro del marco de estos estudios de grado.

El Centro ofrecerá para los estudiantes de Biotecnología varias plazas mediante los convenios de movilidad Séneca/SICUE establecidos con las Facultades de las siguientes universidades: Universidad de Extremadura, Universidad de Murcia, Universidad de Salamanca, Universidad de las Islas Baleares y Universitat Autònoma de Barcelona.

Dentro del programa Sócrates/Erasmus, los estudiantes de Biotecnología podrán acceder a 3 Universidades extranjeras en 3 países europeos, con las que la Facultad de Ciencias posee convenio: Université Henri Poincaré Nancy 1 (Francia), Stockholms Universitet (Suecia), y Universidade Da Beira Interior (Portugal).

El interés de los programas de movilidad radica en el hecho de permitir a los estudiantes formarse en el aspecto lingüístico, cultural y educativo, así como enriquecerse de las experiencias de otros lugares y de sus disciplinas de estudio, tanto en Universidades con las que existen convenios como en otras con las que se puedan establecer en el futuro. Además, esta movilidad fomenta la cooperación entre los centros que intercambian estudiantes y contribuye al enriquecimiento de la sociedad en general con jóvenes futuros profesionales bien cualificados, con mentes abiertas y experiencia. Para este Título concreto y dado el alto grado de optatividad que presenta, al igual que los propuestos por otras Universidades andaluzas, una movilidad a otra Universidad que oferte asignaturas de Biotecnología con una orientación y contenidos adecuados puede resultar de un alto interés para la formación de los/as alumnos/as.

La organización académica del título de grado facilitará la participación de los estudiantes en programas de movilidad, tanto durante el período de implantación de los estudios, como una vez completado éste.

Para hacer efectiva la participación de los estudiantes en el programa de movilidad, este plan de estudios contempla la posibilidad de matricular y realizar hasta siete asignaturas de carácter optativo denominadas Asignatura de Intercambio I, Asignatura de Intercambio II, Asignatura de Intercambio III, Asignatura de Intercambio IV, Asignatura de Intercambio V, Asignatura de Intercambio VI y Asignatura de Intercambio VII. Los contenidos docentes de estas asignaturas se describen en las fichas correspondientes.

#### *Procedimiento actual de la Facultad de Ciencias para garantizar la calidad de las prácticas tuteladas en empresas*

Para la realización de las prácticas se firma un anexo al convenio marco cuyos modelos se encuentran en la página web de la Facultad de Ciencias. Las prácticas son tuteladas por un/a Tutor/a Académico/a (Profesor/a de la Facultad) con un diseño de la actividad específica a desarrollar acordada con la Empresa. En los planes de estudio actuales, el periodo mínimo es de un mes a tiempo completo de turno de trabajo y se pueden utilizar para el reconocimiento de hasta el 50% de los créditos de libre configuración del Plan de Estudios de la Licenciatura actual. Se establece para ello una equivalencia de 30 horas de trabajo en la empresa por crédito LRU. La documentación que presenta el alumno/a, que incluye una memoria de la actividad realizada y una certificación de la empresa, es examinada por el tutor/a y por el vicedecano/a de extensión universitaria para cumplimentar el acta de calificación indicando si procede o no el reconocimiento. La secretaría de la Facultad gestiona la documentación necesaria (que se establece en el procedimiento) para el reconocimiento de créditos en el expediente académico.

En la estructura de los estudios de Biotecnología que se propone en este documento existe la posibilidad de realizar prácticas tuteladas en empresas como parte integrante del Trabajo Fin de Grado, dentro del módulo de Trabajo Fin de Grado, o bien como una actividad optativa convalidable como tal por 6 ECTS con una equivalencia de 25 horas de trabajo en la empresa por crédito ECTS. El procedimiento para garantizar la calidad de estas prácticas puede tener una base común con el actual procedimiento, incorporando, las cuestiones específicas que permitan coordinar e integrar esta actividad conectándose al Trabajo Fin de Grado. La Comisión académica que regule los procedimientos del Trabajo Fin de Grado deberá contemplar esta opción facilitando la integración de las actividades desarrolladas en la empresa y en la Facultad, de modo que garanticen los objetivos y las competencias propias de título.

#### **5.1.3.- Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios**

Con objeto de elaborar este plan de estudios y de garantizar la coordinación de las enseñanzas en un mismo curso y en los distintos cursos de la Titulación, la Facultad de Ciencias dispone, actualmente, de la Comisión de Grado de Biotecnología, nombrada a tal efecto por la Junta del Centro. Además, la correcta implantación de las enseñanzas necesita de tareas de coordinación dirigidas a detectar las fortalezas y debilidades del sistema, con el objeto de optimizar la

impartición de materias y asignaturas. Entre los mecanismos de coordinación previstos para los diferentes módulos, materias y asignaturas se consideran los siguientes:

- Nombrar un/a Coordinador/a de Grado que se encargará de evaluar el correcto cumplimiento de los objetivos (conocimientos y capacidades) de cada materia/asignatura. El/la Coordinador/a será nombrado por la Junta de Centro a propuesta del Sr. Decano, y sus funciones serán las que contemplan la normativa propia de la Universidad (<https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2015/00236>). Para alcanzar los objetivos descritos, el/la Coordinador/a mantendrá reuniones periódicas con el profesorado y alumnos.
- Coordinar la transversalidad horizontal y vertical entre materias/asignaturas. Con esta acción se pretende controlar que el/la alumno/a tenga una carga docente homogénea durante el curso, que los contenidos docentes a estudiar no se repitan en diferentes asignaturas, así como aprovechar la sinergia entre las mismas para desarrollar determinadas competencias específicas por materias y módulos. En este sentido, y en la medida en que lo recoja la normativa, se nombrarán responsables por módulo y materias para realizar esta actividad de coordinación. Sería deseable disponer de un cuadro de responsables de módulos y materias aprobado por Junta de Facultad, en cada curso académico, a propuesta de los Departamentos y Profesorado implicados en el Título.
- Evaluar la correcta enseñanza, aprendizaje y evaluación de las competencias.
- Evaluar las actividades formativas propuestas: adecuación, duración y emplazamiento temporal. Se pretende alcanzar la mayor diversificación posible de metodologías docentes para la correcta enseñanza de las competencias y su implantación en el desarrollo del grado. Se ha de garantizar que no ocurran excesos de carga docente en el alumnado que le impidan realizar sus estudios de manera continuada y sistemática. Más específicamente, esta acción se encamina a identificar la tipología de actividad formativa realizada en cada asignatura, la carga docente que le supone al alumno/a y su distribución en el cuatrimestre, de modo que ésta no resulte excesiva, principalmente en las asignaturas obligatorias.
- Además, será importante una coordinación de la carga docente en el cuarto curso, en el periodo en el que los estudiantes pueden estar simultaneando el trabajo fin de grado con las últimas asignaturas del grado.

Más específicamente, se implantará un sistema de coordinación que, al objeto de garantizar su eficacia, desarrollará en cada curso las siguientes acciones:

- Establecimiento de un horario académico optimizado que permita al alumnado desarrollar con facilidad el trabajo no presencial que se le encargue en cada materia/asignatura. Para ello, la jornada académica del alumno ha de ser continua, dejando amplias franjas horarias, por la mañana o por la tarde, para libre disposición en su aprendizaje autónomo.
- Coordinación de los contenidos específicos teórico-prácticos a impartir en las diferentes materias/asignaturas, de las metodologías de evaluación y de las actividades dirigidas que habrán de realizar los/las alumnos/as. Con una antelación suficiente al comienzo de cada

curso, los agentes implicados (vicedecano/a, coordinador/a y profesores/as) estudiarán la programación detallada de las enseñanzas a impartir, vigilando que no se repitan los contenidos, así como procurando que se observe una homogeneidad en las metodologías de evaluación para una misma competencia, la correcta evaluación (tanto cualitativa como cuantitativa) de todas las actividades formativas, una distribución temporal homogénea del trabajo encargado al alumno y la posible transversalidad de acciones formativas y sistemas de evaluación.

- Refuerzo de las acciones de coordinación mediante el conocimiento in situ del desarrollo del curso. El Coordinador/a del Título mantendrá reuniones periódicas, con una frecuencia mensual o bimensual, con los alumnos, profesores y asesores académicos, para vigilar el correcto desarrollo del curso y fomentar acciones de coordinación que permitan resolver las incidencias negativas que pudieran detectarse.

Otra figura fundamental en la Universidad de Córdoba es el profesor/a coordinador/a y responsable de asignatura. El Reglamento 24/2019 de Régimen Académico de los Estudios Oficiales de Grado de la Universidad de Córdoba (disponible en el enlace <https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2019/00582>), concretamente en su Capítulo IV, detalla las funciones de este profesorado, y dice lo siguiente:

El Departamento nombrará al menos un profesor responsable para cada grupo de docencia y, de entre ellos, un profesor coordinador de la asignatura, que tendrán las siguientes funciones:

Funciones del coordinador de la asignatura:

1. Coordinar con todo el equipo docente de la asignatura la elaboración de la guía docente en el plazo previsto para ello, cumplimentar la herramienta informática con el contenido de la guía docente y someterla a la aprobación del Consejo o Consejos de Departamento implicados.
2. Velar por que el número y duración de las actividades docentes programadas se adapten correctamente a los créditos de la asignatura, así como por su adecuada coordinación con el resto de las asignaturas del título.
3. Coordinar al equipo docente que participa en la asignatura en lo referente a evolución del programa, contenidos teórico-prácticos, métodos de evaluación, etc.
4. Coordinar, junto con el Centro, la distribución homogénea y racional del estudiantado en los distintos grupos de docencia de la asignatura.
5. Elaborar al final del periodo docente de la asignatura, de acuerdo con los Sistemas de Garantía de Calidad de los Títulos, un informe que hará llegar al presidente de la Unidad de Garantía de Calidad del título correspondiente o al miembro del equipo directivo del Centro designado para ello. En este informe se harán constar las posibles incidencias relacionadas con la planificación de la docencia; organización general; coordinación de programas, de metodología docente o de horarios, con otras asignaturas; desarrollo de la guía docente y cualesquiera otras que el coordinador considere dignas de mención para la correcta planificación de la docencia en cursos sucesivos.

Funciones del profesor responsable:



1. Impartir la docencia del grupo junto con el resto del profesorado asignado al mismo y con la supervisión del coordinador de la asignatura.
2. Rellenar, cerrar y firmar las actas de todas las convocatorias de evaluación del curso para el que ha sido nombrado, respetando los plazos establecidos para ello, así como los de comunicación y revisión de calificaciones.

## 5.2.- Estructura del plan de estudios.

### Actividades formativas

A continuación se mencionan las actividades formativas que se utilizarán en el plan:

Nº	ACTIVIDAD FORMATIVA
AF1	Clases expositivas
AF2	Prácticas de laboratorio
AF3	Salidas al campo / Visitas a empresas o instituciones
AF4	Seminarios
AF5	Tutorías
AF6	Evaluación
AF7	Documentación y búsqueda de información
AF8	Trabajos individuales / grupales
AF9	Estudio autónomo

### Metodologías docentes

Para el desarrollo de las distintas materias se utilizarán las siguientes metodologías docentes:

Nº	METODOLOGÍA DOCENTE
MD1	Lección magistral
MD2	Realización de actividades prácticas experimentales
MD3	Resolución de problemas / casos prácticos
MD4	Análisis de fuentes y documentos
MD5	Elaboración de trabajos individuales / grupales
MD6	Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales
MD7	Tutoría individual / grupal

### Sistemas de evaluación

Para la evaluación de las asignaturas se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de evaluación, de entre los contemplados en el Anexo II del Reglamento 24/2019 de Régimen Académico de los Estudios Oficiales de Grado de la Universidad de Córdoba (<https://sede.uco.es/bouco/bandejaAnuncios/BOUCO/2019/00582>):

Nº	SISTEMA DE EVALUACIÓN
SE1	Análisis de documentos
SE2	Cuaderno de campo
SE3	Cuaderno de prácticas
SE4	Estudio de casos
SE5	Examen



SE6	Exposición oral
SE7	Memoria/Informe de prácticas
SE8	Prácticas de laboratorio
SE9	Proyecto
SE10	Prueba de ejecución de tareas
SE11	Resolución de problemas prácticos
SE12	Supuesto práctico / discusión caso clínico / discusión trabajo científico

**Módulos, materias y asignaturas.****MÓDULO 1: QUÍMICA PARA LAS BIOCENCIAS MOLECULARES**

<b>Materia 1: Química</b>			
ECTS:	18	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1º y 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>- Conocimiento del método científico.</li> <li>- Comprensión de los fundamentos químicos y termodinámicos de la reactividad química y la biocatálisis.</li> <li>- Manejo adecuado en un laboratorio bioquímico.</li> </ul>			
CONTENIDOS: Se desglosan en cada una de las asignaturas que constituyen la materia.			
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7 Competencias específicas: CE1, CE4, CE15			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b>	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>	
Clases expositivas Prácticas de laboratorio Seminarios Evaluación Trabajos individuales / grupales	Especificado en cada asignatura	40%	
Tutorías Estudio autónomo	Especificado en cada asignatura	60 %	

<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Resolución de problemas / casos prácticos Elaboración de trabajos individuales / grupales Tutoría individual		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen Prácticas de laboratorio Resolución de problemas prácticos	Especificado en cada asignatura	Especificado en cada asignatura

<b>Asignatura 1: Química</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 <sup>er</sup> Curso 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Química Inorgánica) y Dpto. Química Analítica		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Conocimientos básicos sobre estructura y propiedades de elementos, moléculas sencillas y compuestos de coordinación. Identificar la importancia y características de los fundamentos químicos y termodinámicos de la reactividad química así como de los equilibrios ácido-base y redox en disolución. Familiarizarse con el uso de las disoluciones: elementos básicos para su preparación (sustancias químicas y material de laboratorio) y procedimientos de preparación. Conocimiento de los aspectos básicos necesarios para el desarrollo de un trabajo adecuado en el laboratorio.			
<b>CONTENIDOS:</b> - La materia y su composición. Estructura atómica. La Tabla Periódica. Nomenclatura química. Enlace químico. Compuestos de Coordinación. Estabilidad termodinámica. Reactividad. Introducción al papel de los metales en la estructura y función de biomoléculas - Disoluciones. Equilibrios iónicos en disolución. Reacciones ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción. Aplicaciones. Disoluciones reguladoras.			
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6 Competencias específicas: CE1, CE4, CE15			



ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases expositivas	30	100%
Prácticas de laboratorio	6	100%
Seminarios	21	100%
Evaluación	3	100%
Trabajos individuales / grupales	10	0%
Estudio autónomo	80	0%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):		
Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Resolución de problemas / casos prácticos Elaboración de trabajos individuales / grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen	60%	80%
Prácticas de laboratorio	5%	15%
Resolución de problemas prácticos	15%	25%

<b>Asignatura 2: Química Orgánica</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 <sup>er</sup> Curso 1 <sup>er</sup> Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Orgánica		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
Proporcionar al alumno los conocimientos básicos de Química Orgánica que le permitan comprender las bases químico-orgánicas de los procesos biotecnológicos.			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos generales en química orgánica: formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos; Isomería y estereoquímica en química orgánica; efectos eléctricos y estéricos en moléculas orgánicas; tipos de reactivos en química orgánica; tipos de intermedios de reacción en química orgánica; tipos de reacciones en química orgánica.</li> <li>- Clases, estructuras y reactividad de los diferentes tipos de compuestos orgánicos, incluyendo las formas para categorizar esas reacciones.</li> <li>- Introducción general a biopolímeros orgánicos: estructura química y propiedades físico-químicas.</li> <li>- Catálisis en química orgánica, incluyendo los diferentes tipos de catálisis.</li> <li>- Técnicas básicas de laboratorio en Química Orgánica, incluyendo los tests de grupos funcionales orgánicos.</li> </ul>			
<b>Contenidos Teóricos</b>			
TEMA 1. Introducción a la Química Orgánica. Panorama actual de la Química Orgánica. Aislamiento,			

purificación y estructura de compuestos Orgánicos. Esqueletos hidrocarbonados, grupos funcionales y series homólogas. Introducción a las técnicas físicas más importantes utilizadas en la determinación estructural de compuestos orgánicos.

TEMA 2. Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos. Tipos de fórmulas en los compuestos orgánicos: fórmulas empíricas, moleculares, estructurales y conformacionales. Formas de representar la disposición espacial (tridimensional) de las moléculas orgánicas. Tipos de isomería: estructural (de cadena, de posición y de función) y estereoisomería (geométrica y óptica).

TEMA 3. Estereoquímica. Tipos de hibridación en el átomo de carbono. Estereoisomería (conformacional y configuracional). Isomería conformacional. Isomería geométrica. Isomería óptica. Actividad óptica. Quiralidad. Nomenclatura D/L. Nomenclatura R/S (Cahn-Ingold-Prelog). Enantiómeros. Mezcla racémica. Diastereómeros. Formas Meso. Epímeros y Anómeros. Resolución de enantiómeros.

TEMA 4.- Efectos eléctricos y estéricos en las moléculas orgánicas. Desplazamientos electrónicos en moléculas orgánicas. Efecto Inductivo y efecto Mesómero. Efectos estéricos en moléculas orgánicas. Enlaces deslocalizados: Resonancia y Orbitales Moleculares Deslocalizados. Aromaticidad. Enlaces intermoleculares: Fuerzas de Van der Waals y enlaces por puentes de hidrógeno en moléculas orgánicas.

TEMA 5. Introducción a la reactividad de los compuestos orgánicos. Tipos de Reactivos en Química Orgánica: ácidos y bases, oxidantes y reductores, electrófilos y nucleófilos. Tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, transposición y condensación. Procesos electrófilos vs nucleófilos. Procesos concertados o por pasos. Ruptura y Formación de Enlaces. Principales tipos de intermedios de reacción: radicales libres, carbocationes y carbaniones. Estabilidad de los diferentes intermedios de reacción.

TEMA 6. Hidrocarburos no aromáticos. Propiedades físicas de los hidrocarburos no aromáticos. Hidrocarburos saturados (alcanos). Reacciones de los hidrocarburos saturados: Halogenación radicalica en alcanos. Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos). Reacciones de los hidrocarburos insaturados: Adición electrófila (AE) en alquenos y alquinos. Regla de Markovnikov.

TEMA 7. Hidrocarburos aromáticos. Propiedades físicas de los hidrocarburos aromáticos. Concepto de aromaticidad: regla de Huckel. Reacciones de los hidrocarburos aromáticos: Sustitución electrófila aromática (SEAr). Influencia del sustituyente en la SEAr.

TEMA 8. Derivados Halogenados. Propiedades físicas de los derivados halogenados. Clasificación de los derivados halogenados. Sustitución Nucleófila (SN) en derivados halogenados. Reacciones de eliminación (E) en derivados halogenados.

TEMA 9. Alcoholes, Fenoles, Éteres y Tioles. Alcoholes: clasificación, propiedades físicas y reactividad. Reacciones de Eliminación (E) de agua. Fenoles: propiedades físicas y reactividad. Éteres: propiedades físicas y reactividad. Tioles: propiedades físicas y reactividad.

TEMA 10. Compuestos carbonílicos: Aldehidos y cetonas. Propiedades físicas de los compuestos carbonílicos. Reactividad de compuestos carbonílicos. Adición Nucleófila (AN). Condensación aldólica. Reacciones de oxidación y reducción.

TEMA 11. Ácidos carboxílicos y derivados. Ácidos carboxílicos: propiedades físicas y estructura. Reactividad de ácidos carboxílicos. Acidez. Derivados de ácido. Reacción de sustitución nucleófila en el carbono acílico.

TEMA 12. Aminas y otros compuestos nitrogenados. Aminas: Clasificación y propiedades físicas. Basicidad de aminas. Aminas como nucleófilos. Otros compuestos nitrogenados: sales de amonio cuaternario y nitrilos.

TEMA 13. Heterociclos. Introducción a la química de los compuestos heterocíclicos. Heterociclos con un heteroátomo. Heterociclos con más de un heteroátomo.

TEMA 14. Biopolimeros naturales. Química de Carbohidratos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Nucleósidos, Nucleótidos y Ácidos nucleicos. Lípidos.



TEMA 15. Catálisis en química orgánica. Catálisis ácida. Catálisis básica. Catálisis homogénea. Catálisis heterogénea. Catálisis enzimática (Biocatálisis).

**Contenidos Prácticos**

Se realizarán 3 sesiones de seminarios de problemas y 6 sesiones de prácticas de Laboratorio, relacionadas con los descriptores incluidos en la asignatura.

**COMPETENCIAS:**

Competencias básicas: CB1, CB5

Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG7

Competencias específicas: CE1, CE15

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1 Clases expositivas	30 horas	40%
AF2 Prácticas de laboratorio	18 horas	
AF4 Seminarios	9 horas	
AF6 Evaluación	3 horas	
AF5 Tutorías	10 horas	60%
AF9 Estudio autónomo	80 horas	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):		
MD1 Lección magistral		
MD2 Realización de actividades prácticas experimentales		
MD3 Resolución de problemas / casos prácticos		
MD7 Tutoría individual		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE1 Examen	40%	60%
SE2 Pruebas de resolución de tareas reales y/o simuladas	10%	30%
SE3 Resolución de Problemas	5%	15%
SE4 Prácticas de laboratorio	10%	30%

<b>Asignatura 3: Química Física</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 <sup>er</sup> Curso 2 <sup>o</sup> Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español

Requisitos previos (si procede):	
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Saber manejarse en el laboratorio de Biotecnología.</li> <li>- Conocimiento adecuado de las bases Químico Físicas en las que se basa la organización y funcionamiento de los sistemas biológicos.</li> <li>- Examinar las estructuras y propiedades de los átomos y moléculas individuales desde el punto de vista de la mecánica cuántica, lo que constituye la base para el estudio de las interacciones moleculares responsables de las propiedades únicas de moléculas tan complejas como los polipéptidos o ácidos nucleicos.</li> <li>- Conocer los diferentes estados de agregación de la materia y sus propiedades, en base a la formación de fuerzas intermoleculares.</li> <li>- Obtener los conceptos necesarios para explicar desde un punto de vista termodinámico, esto es en términos de entalpía y entropía, el proceso de Equilibrio.</li> <li>- Identificar los cambios físicos y cambios químicos que ocurren en un proceso.</li> <li>- Obtener una visión unificada del equilibrio y la dirección de un proceso.</li> <li>- Estudiar los procesos por los cuales ocurren cambios: Establecer el significado preciso de velocidad de reacción.</li> <li>- Describir los procesos físicos y químicos que ocurren en superficies, biológicas o no, como la catálisis.</li> </ul>	
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p><b>Contenidos Teóricos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El enlace químico: teorías y tipos de enlace. Estados de agregación de la materia.</li> <li>- Termodinámica química.</li> <li>- Fundamentos de la reactividad química y estequiometría.</li> <li>- Equilibrio químico termodinámico.</li> <li>- Cinética química.</li> </ul> <p><b>Contenidos Prácticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de resultados: Tratamiento de datos e informe de prácticas.</li> <li>- Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico: Preparación de disoluciones.</li> <li>- Determinación de Magnitudes Físico-Químicas: Determinación de parámetros moleculares; Determinación de calores de reacción; Determinación de constantes de equilibrio; Determinación de órdenes de reacción y constantes de velocidad.</li> </ul>	
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB3</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG7</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE4, CE15</p>	

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):			PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases expositivas			30	40 %
Prácticas de laboratorio			21	
Seminarios			6	
Evaluación			3	
Trabajos individuales / grupales			50	60 %
Estudio autónomo			40	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Resolución de problemas / casos prácticos Análisis de fuentes y documentos Elaboración de trabajos individuales / grupales Tutoría individual / grupal				
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):			% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen			60%	80%
Memoria/Informe de prácticas			40%	20%
Resolución de problemas prácticos				

## MÓDULO 2: FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA

### Materia 1: Biología

ECTS:	30	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1 <sup>er</sup> y 2º cuatrimestre; 2º CURSO: 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			





<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>• Capacidad para la comunicación oral y escrita.</li> <li>• Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.</li> <li>• Adquisición de una visión global de la relación entre los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos con los estados normales y patológicos de los organismos.</li> </ul>		
<p><b>CONTENIDOS:</b> Se desglosan en cada una de las asignaturas que constituyen la materia.</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Competencias específicas: CE2, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE12, CE14, CE15, CE16, CE17, CE18 Competencias transversales: CT2</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>Clases expositivas en Aula (Gran Grupos) Prácticas de laboratorio Seminarios Evaluación Tutorías</p>	<p>Especificado en cada asignatura</p>	<p>40</p>
<p>Documentación y búsqueda de información Trabajos individuales / grupales Estudio autónomo</p>	<p>Especificado en cada asignatura</p>	<p>60</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Resolución de problemas / casos prácticos Análisis de fuentes y documentos Elaboración de trabajos individuales / grupales Tutoría individual / grupal Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<p>Examen Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</p>	<p>Especificado en cada asignatura</p>	<p>Especificado en cada asignatura</p>

Memoria/Informe de prácticas		
Prueba de ejecución de tareas		
Supuesto práctico/ discusión trabajo científico		
Resolución de problemas prácticos		

<b>Asignatura 1: Biología Celular</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>- Capacidad para la comunicación oral y escrita.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células.</li> <li>- Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las células como unidad fundamental de la vida.</li> <li>- Métodos de estudio y Técnicas Básicas en Biología Celular.</li> <li>- Estructura y función de las biomembranas.</li> <li>- Estructura y función de la matriz extracelular</li> <li>- Estructura, función, y metabolismo de las células eucarióticas. Compartimentos celulares y sus interrelaciones. Orgánulos membranosos y citoesqueleto.</li> <li>- Control y regulación del ciclo celular. Mitosis y meiosis.</li> <li>- Bases celulares del cáncer.</li> <li>- Diferenciación y senescencia celular.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7</p> <p>Competencias transversales: CT2,</p> <p>Competencias específicas: CE2, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10, CE12, CE17, CE18</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>



AF1: Clases expositivas en Aula (Gran Grupos)	30	40%
AF2: Prácticas de laboratorio	18	
AF4: Seminarios	9	
AF6: Evaluación	3	
AF5: Tutorías	10	
AF7: Documentación y búsqueda de información	10	
AF8: Trabajos individuales / grupales	35	
AF9: Estudio autónomo	35	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1: Lección magistral MD2: Realización de actividades prácticas experimentales MD3: Resolución de problemas / casos prácticos MD4: Análisis de fuentes y documentos MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales MD7: Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE5: Examen</li> <li>SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	40	60
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE7: Memoria/Informe de prácticas</li> <li>SE10: Prueba de ejecución de tareas</li> <li>SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>		10

<b>Asignatura 2: Organografía</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>Capacidad para la comunicación oral y escrita.</li> <li>Saber aplicar el método científico.</li> <li>Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células en el contexto de los tejidos y órganos que constituyen.</li> <li>Conocer y comprender la organización morfofuncional de los tejidos de plantas superiores y su asociación para constituir los órganos de las plantas.</li> <li>Conocer y comprender la organización morfofuncional de los tejidos animales y su asociación para</li> </ul>			

constituir los órganos animales, en relación con los fenómenos fisiológicos que desarrollan.		
<p>CONTENIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de tejido, órgano, sistema y aparato.</li> <li>• <i>Histología y Organografía Vegetal:</i></li> <li>• Estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los tejidos vegetales: tejidos meristemáticos, fundamentales, vasculares y de revestimiento. Crecimiento primario y secundario: xilema y floema secundarios, peridermis.</li> <li>• Integración de los tejidos en la constitución de los órganos de las plantas superiores: raíz, tallo y hoja. La flor. El fruto</li> <li>• <i>Histología y Organografía Animal:</i></li> <li>• Estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los diferentes tejidos animales. Epitelios de revestimiento, glándulas, sangre, tejido conjuntivo y tejidos conjuntivos especializados, tejido muscular y tejido nervioso.</li> <li>• Integración de tejidos en la constitución de órganos y sistemas de los animales. Sistemas nerviosos central y periférico; aparato circulatorio; sistema linfático; sistema endocrino; aparato digestivo; aparato respiratorio; aparato urinario; aparato reproductor femenino y aparato reproductor masculino; tegumento; órgano de la visión; órgano de la audición y el equilibrio.</li> </ul>		
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7</p> <p>Competencias transversales: CT2,</p> <p>Competencias específicas: CE2, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE15, CE16, CE17, CE18</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1: Clases expositivas en Aula (Gran Grupos)	30	40%
AF2: Prácticas de laboratorio	18	
AF4: Seminarios	9	
AF6: Evaluación	3	
AF5: Tutorías	10	60%
AF7: Documentación y búsqueda de información	10	
AF8: Trabajos individuales / grupales	35	
AF9: Estudio autónomo	35	
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1: Lección magistral</p> <p>MD2: Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3: Resolución de problemas / casos prácticos</p>		

MD4: Análisis de fuentes y documentos		
MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales		
MD7: Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE5: Examen</li> <li>SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	40	60
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE7: Memoria/Informe de prácticas</li> <li>SE10: Prueba de ejecución de tareas</li> <li>SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>		10

<b>Asignatura 3: Fundamentos de Genética</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Genética		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<p>Describir la genética y sus principios fundamentales. Reconocer y describir la naturaleza, estructura, organización y regulación de la expresión del material hereditario. Identificar y describir los fundamentos del análisis genético, la función génica y la variabilidad genética. Reconocer y describir los principales métodos de manipulación genética. Describir la estructura genética de las poblaciones y la evolución como cambio en su composición genética. Aplicar estos conocimientos a la interpretación y resolución de problemas genéticos</p>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases del flujo de la información genética. Experimentos clásicos de transmisión de la información genética.</li> <li>- Genotipo y fenotipo. Genética mendeliana y no mendeliana.</li> <li>- Ligamiento y mapas genéticos en eucariotas.</li> <li>- Genética del sexo.</li> <li>- Genética de los caracteres cuantitativos.</li> <li>- Alteraciones cromosómicas.</li> <li>- Genética bacteriana</li> <li>- Bases moleculares de la variación y de la mutación.</li> <li>- Fundamentos de genética de poblaciones.</li> <li>- Evolución y Especiación.</li> </ul>			



<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB2, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG9 Competencias específicas: CE6, CE9, CE14		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	35	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	100
AF4 Seminarios	12	100
AF5 Tutorías	5	100
AF6 Evaluación	2	100
AF7 Documentación y búsqueda de información	30	0
AF9 Estudio autónomo	60	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
SE5 Examen	70	80
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	15
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	15

<b>Asignatura 4: Fundamentos de Microbiología</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	2º CURSO 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Microbiología		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la estructura, función y organización celular de microorganismos procariotas y eucariotas.</li> <li>2. Estudiar la genética y los distintos tipos de metabolismo microbiano.</li> <li>3. Conocer el crecimiento microbiano y su control.</li> <li>4. Conocer la diversidad microbiana.</li> </ol>			

5. Estudiar virus y otras entidades subcelulares.		
<p>CONTENIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas microbiológicas básicas.</li> <li>- Clasificación de los microorganismos.</li> <li>- Estructura y función de los microorganismos.</li> <li>- Ciclos biogeoquímicos.</li> <li>- Ecología Microbiana.</li> <li>- Aplicación de los microorganismos.</li> <li>- Agentes subvirales: virus, viroides y priones.</li> </ul>		
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG5</p> <p>Competencias transversales: CT2</p> <p>Competencias específicas: CE2, CE9</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1 Clases expositivas	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	13	100
AF4 Seminarios	10	100
AF5 Tutorías	4	100
AF6 Evaluación	3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	15	0
AF9 Estudio autónomo	60	0
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 Elaboración de trabajos individuales/grupales</p> <p>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual/grupal</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE3 Cuaderno de prácticas	40	50
SE5 Examen	40	60

SE6 Exposición oral	40	50
SE8 Prácticas de laboratorio	40	50

<b>Asignatura 5: Biología Animal y Vegetal</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básica
Unidad temporal:	2º Curso 1º Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	Ninguno		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (área Botánica)</li> <li>- Zoología</li> </ul>		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir una visión general de la Botánica y la Zoología en sus diversos aspectos, tanto científicos, como académicos y aplicados.</li> <li>- Conocer la forma, reproducción, evolución, diversidad y clasificación de los seres vivos.</li> <li>- Conocer y valorar las relaciones de los seres vivos con su entorno biótico y abiótico, como resultado de los procesos evolutivos y adaptativos.</li> <li>- Conocer las posibles aplicaciones biotecnológicas de animales y vegetales.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <p><b>TEORICOS</b></p> <p><b>Bloque Común:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudio de los seres vivos. Niveles de organización, reproducción, y diversidad. Clasificación y nomenclatura de los seres vivos.</li> <li>- Organismos modelo. Alternativas al estudio de organismos modelo.</li> </ul> <p><b>Bloque Zoología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poríferos: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> <li>- Cnidarios: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> <li>- Platemintos y Nematodos: Características generales. Diversidad. El Parasitismo como modo de vida. Interés biotecnológico.</li> <li>- Anélidos y Moluscos: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> <li>- Artrópodos: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> <li>- Equinodermos: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> <li>- Cordados: Características generales. Diversidad. Interés biotecnológico.</li> </ul> <p><b>Bloque Botánica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las algas. Características generales. Diversidad. Ecología. Interés y usos biotecnológicos.</li> <li>- Briófitos. Características generales. Diversidad. Interés ecológico y evolutivo.</li> <li>- Pteridófitos. Características generales. Diversidad. Ecología. Interés ecológico y evolutivo.</li> </ul>			



- Espermatófitos. Características generales. Diversidad.
- Principales familias de espermatófitos. Características generales. Ecología. Interés y usos biotecnológicos.
- Los hongos. Características generales. Diversidad. Ecología. Interés y usos biotecnológicos.
- Simbiosis líquénicas. Características generales. Diversidad. Ecología. Interés y usos biotecnológicos.

### PRACTICOS

#### Prácticas Zoología

- Anatomía: Disección y reconocimiento de órganos de un invertebrado y un vertebrado.
- Poríferos, Cnidarios y Platelminfos: Reconocimiento de Estructuras y su función. Diversidad.
- Nematodos, Anélidos y Moluscos: Reconocimiento de Estructuras y su función. Diversidad.
- Artrópodos: Reconocimiento de Estructuras y su función. Diversidad.
- Equinodermos, Procordados y Vertebrados (Peces): Reconocimiento de Estructuras y su función. Diversidad.
- Vertebrados (Tetrápodos): Reconocimiento de Estructuras y su función. Diversidad.

#### Prácticas Botánica

- Algas. Observación, preparación de muestras e identificación.
- Briófitos y pteridófitos. Observación, manipulación e identificación.
- Espermatófitos I. Observación, manipulación e identificación de principales grupos de interés biotecnológico.
- Espermatófitos II. Observación, manipulación e identificación de principales grupos de interés biotecnológico.
- Espermatófitos III. Observación, manipulación e identificación de principales grupos de interés biotecnológico.
- Hongos y líquenes. Observación, preparación y manipulación de muestras e identificación.

COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):

Competencias Generales: CG1, CG3, CG4, CG5, CG8

Competencias Específicas: CE16, CE24

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1 - Clases expositivas	30	100
AF2 - Prácticas de laboratorio	24	100
AF5 - Tutorías	2	100
AF6 - Evaluación	4	100
AF7 - Documentación y búsqueda de información	4	0
AF8 - Trabajos individuales / grupales	20	0

AF9 - Estudio autónomo	56	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1 - Lección magistral MD2 - Realización de actividades prácticas experimentales MD4 - Análisis de fuentes y documentos MD5 - Elaboración de trabajos individuales / grupales MD7 - Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 - Examen	30	60
SE8 - Prácticas de laboratorio	20	50
SE3 - Cuaderno de prácticas	10	20
SE10 - Prueba de ejecución de tareas	10	20

### MÓDULO 3: FÍSICA, MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA PARA LA BIOTECNOLOGÍA

<b>Materia / Asignatura 1: Física</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1er curso 1er cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Departamento de Física		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo del pensamiento abstracto relacionado con los distintos conceptos matemáticos a emplear.</li> <li>- Conocimiento de la relación entre las distintas ramas de la Física y su relación con las Ciencias de la vida.</li> <li>- Aplicación del método científico.</li> <li>- Comprensión básica del diseño de experimentos.</li> <li>- Comunicación razonada de la información científica de forma oral y escrita.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecánica: Cinemática, leyes de Newton, Dinámica, Campos escalares y vectoriales, operador diferencial.</li> <li>- Fluidos: Fluidos ideales, ecuación de continuidad, teorema de Bernoulli, Fluidos reales, centrifugación.</li> <li>- Termodinámica: Leyes fundamentales de la termodinámica, concepto de Entropía, Máquinas térmicas.</li> <li>- Electricidad y magnetismo: Fuerza, Campo y Potencial eléctrico. Campo magnético, introducción al potencial de membrana.</li> <li>- Óptica: Ecuación de Onda, Óptica geométrica, redes de difracción, análisis espectral</li> </ul>			



<b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): Competencias Básicas: CB1, CB5. Competencias Generales: CG1, CG4, CG5. Competencias Específicas: CE1.			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>	
-Clases expositivas	33	100	40
-Seminarios	12	100	
-Prácticas de laboratorio	12	100	
-Evaluación.	3		
-Estudio autónomo.	40	0	60
-Trabajos individuales/grupales.	25	0	
-Documentación y búsqueda de información	25	0	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): -Lección magistral -Resolución de problemas/casos prácticos -Análisis de fuentes y documentos -Elaboración de trabajos individuales/grupales -Presentación y defensa de trabajos grupales -Tutoría individual/grupal			
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>	
Examen	60%	80%	
Resolución de problemas prácticos Supuesto práctico/discusión de trabajo científico Memoria/Informe	20%	40%	

<b>Materia 2: Matemáticas</b>			
ECTS:	12	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1º y 2º trimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>- Capacidad para trabajar de forma colaborativa.</li> <li>- Conocimiento y capacidad de uso de las herramientas informáticas necesarias para la búsqueda de información y comunicación.</li> <li>- Dominio de las herramientas matemáticas y estadísticas para el diseño de experimentos y el análisis y la interpretación de datos.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS:</b>		
Se desglosan en cada una de las asignaturas que constituyen la materia.		
<b>COMPETENCIAS:</b>		
Competencias básicas: CB1, CB2, CB4		
Competencias generales: CG1, CG2, CG4		
Competencias específicas: CE17, CE19		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas Seminarios Evaluación	Especificado en cada asignatura	40
Estudio autónomo Documentación y búsqueda de información Trabajos individuales/grupales	Especificado en cada asignatura	60
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):		
Lección magistral Resolución de problemas/casos prácticos Elaboración de trabajos individuales/grupales Tutoría individual/grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Prueba de ejecución de tareas</li> <li>• Resolución de problemas prácticos</li> </ul>	Especificado en cada asignatura	Especificado en cada asignatura

<b>Asignatura 1: Matemática General</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Análisis)		

Matemático)		
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Números reales y complejos. Operaciones. Sistema decimal, binario, octal y hexadecimal. Geometría analítica plana. Sistemas de ecuaciones lineales. Inecuaciones</li> <li>- Funciones reales: racionales, exponencial, logarítmica, trigonométricas e hiperbólicas. Límites y continuidad. Cálculo diferencial. Fórmula de Taylor. Representación gráfica de funciones.</li> <li>- Cálculo integral. Métodos de integración. Aplicaciones geométricas y mecánicas. Introducción a la integración numérica.</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB4</p> <p>Competencias generales: CG1, CG4</p> <p>Competencias específicas: CE17</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases expositivas	36	100%
Seminarios	18	100%
Evaluación	6	100%
Estudio autónomo	60	0%
Documentación y búsqueda de información	20	0%
Trabajos individuales/grupales	10	0%
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lección magistral</li> <li>• Resolución de problemas/casos prácticos</li> <li>• Elaboración de trabajos individuales/grupales</li> <li>• Tutoría individual/grupal</li> </ul>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• Examen	20%	40%
• Prueba de ejecución de tareas	20%	40%
• Resolución de problemas prácticos	20%	60%

<b>Asignatura 2: Estadística</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Área Estadística)		
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estadística Descriptiva. Medidas de Posición Central. Medidas de Dispersión. Gráficos de Datos.</li> <li>- Cálculo de Probabilidades. Conceptos de Probabilidad. Variables aleatorias, discretas y Continuas. Ley Binomial y Ley Normal. Concepto de Probabilidad Condicionada. Teoremas de la Probabilidad Total y de Bayes.</li> <li>- Inferencia Estadística: Muestreo y Estimación, Contrastes de Hipótesis.</li> <li>- Contrastes para una muestra: Media y Proporción</li> <li>- Contrastes para dos muestras: Media.</li> <li>- Análisis de la Varianza: Planteamiento y el Modelo más Simple.</li> <li>- Introducción a los modelos Lineales: Regresión Lineal Simple.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB4 Competencias generales: CG1, CG4 Competencias específicas: CE17			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas		36	100%
Seminarios		18	100%
Evaluación		6	100%
Estudio autónomo		60	0%
Documentación y búsqueda de información		20	0%
Trabajos individuales/grupales		10	0%
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lección magistral</li> <li>• Resolución de casos prácticos</li> <li>• Elaboración de trabajos individuales/grupales</li> <li>• Tutoría individual/grupal</li> </ul>			
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):		<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
• Examen		20%	40%
• Prueba de ejecución de tareas		20%	40%

<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución de problemas prácticos</li> </ul>	20%	60%
---	-----	-----

<b>Materia 3: Informática / Asignatura 1: Informática Aplicada</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>- Capacidad para trabajar de forma colaborativa.</li> <li>- Comprensión del papel de la Informática dentro del ámbito de la Biotecnología moderna.</li> <li>- Conocimiento y capacidad de uso de las herramientas informáticas necesarias para la búsqueda de información y comunicación.</li> <li>- Dominio de las herramientas informáticas para el diseño de experimentos y el análisis y la interpretación de datos.</li> <li>- Capacidad para proponer algoritmos como método de resolución de problemas haciendo uso de un ordenador.</li> <li>- Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y sus componentes principales.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloque 1: <b>Fundamentos de la Informática.</b> Introducción a la Informática. Información y su unidad. Componentes básicos del hardware.</li> <li>- Bloque 2: <b>Herramientas informáticas aplicadas.</b> Hojas de cálculo. Bases de datos bibliográficas. Software de edición de textos.</li> <li>- Bloque 3: <b>Programación de computadoras.</b> Concepto de Algoritmo. Variables. Operadores. Estructuras de datos: vectores y matrices. Introducción a los Lenguajes de programación.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> <p>Competencias básicas: CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG4, CG5, CG7</p> <p>Competencias específicas: CE17, CE18</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas (Clase en Aula del Gran grupo)		32	100%
AF2 Prácticas en laboratorio (Clases en Aula de Informática, Grupo Mediano)		22	
AF5 Tutorías (Grupales)		3	

AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0%
AF8 Trabajos individuales/grupales	45	
AF9 Estudio autónomo	30	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual/grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Memoria/informe de prácticas	0%	25%
Proyecto	0%	25%
Examen	50%	80%
Prueba de ejecución de tareas	10%	40%

#### **MÓDULO 4: FUNDAMENTOS MOLECULARES PARA LA BIOTECNOLOGÍA**

##### **Materia / Asignatura 1: Fundamentos de Bioquímica**

ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	1º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	

##### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Capacidad de trabajo en equipo.
- Saber aplicar el método científico.
- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.
- Saber manejarse en el laboratorio de Bioquímica.
- Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.
- Conocimiento de los principales métodos de ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares.
- Conocimiento de la estructura, evolución y técnicas de manipulación del material genético.
- Adquisición de una visión global del funcionamiento de la célula y de la comunicación intercelular.



<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Estructura y función de las biomoléculas básicas de la vida: carbohidratos, lípidos, aminoácidos y proteínas, nucleótidos y ácidos nucleicos. Conceptos básicos de enzimología: las proteínas como biocatalizadores, fundamentos de la catálisis enzimática, parámetros cinéticos y factores que los modulan. Arquitectura y dinámica de las membranas biológicas y su papel en el transporte y la bioseñalización. Principios de bioenergética. Introducción al metabolismo: vías metabólicas centrales (glucólisis/gluconeogénesis, metabolismo del glucógeno, vías de las pentosas fosfato, ciclo del ácido cítrico), síntesis de ATP (cadena respiratoria, fosforilación oxidativa, fotofosforilación), metabolismo de lípidos y de moléculas nitrogenadas, coordinación e integración del metabolismo. Introducción a las bases moleculares del almacenamiento y expresión de la información genética: estructura y metabolismo de los ácidos nucleicos, metabolismo de las proteínas.</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB4, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias transversales: CT1, CT2, CT3</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
AF1 Clases expositivas	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	9	100
AF4 Seminarios	16	100
AF5 Tutorías	2	100
AF6 Evaluación	3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información	10	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	20	0
AF9 Estudio autónomo	20	0
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3 Resolución de problemas / casos prácticos</p>		

MD4 Análisis de fuentes y documentos		
MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales		
MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales		
MD7 Tutoría individual / grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE6 Examen	60%	80%
SE1 Análisis de documentos	20%	40%
SE6 Exposición oral		
SE8 Prácticas de laboratorio		
SE10 Prueba de ejecución de tareas		
SE11 Resolución de problemas prácticos		

<b>Materia / Asignatura 2: Estructura de Macromoléculas</b>			
ECTS :	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Al final del curso, los alumnos deberán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las características de las interacciones entre restos de aminoácidos que dan lugar al plegamiento de la cadena peptídica y al mantenimiento de la estructura tridimensional.</li> <li>- Conocer las propiedades estructurales de los ácidos nucleicos DNA y RNA incluyendo las desviaciones de los modelos canónicos.</li> <li>- Conocer el origen y las consecuencias de la flexibilidad estructural de las proteínas y de los ácidos nucleicos.</li> <li>- Comprender la relación entre secuencias de genes, secuencias de aminoácidos, estructuras de proteínas y funciones proteicas.</li> <li>- Ser capaces utilizar las herramientas bioinformáticas adecuadas para obtener información estructural y funcional de las proteínas a partir de su secuencia.</li> <li>- Conocer las propiedades y funciones de los carbohidratos que forman estructuras macromoleculares.</li> </ul>			

<p>- Comprender las características de las interacciones entre macromoléculas que dan lugar a complejos supramoleculares y a procesos de reconocimiento específico.</p>		
<p><b>CONTENIDOS TEÓRICOS:</b>  <b>PROTEÍNAS.</b> Análisis conformacional de proteínas. Elementos de estructura de proteínas. Plegamiento y desplegamiento de proteínas. Flexibilidad conformacional de las proteínas. Modificaciones postraduccionales. Relación entre secuencia, estructura y función. Proteínas estructurales.  <b>POLISACÁRIDOS Y GLUCANOS.</b> Estructura, función e interacciones de polisacáridos y glucanos.  <b>ÁCIDOS NUCLEICOS.</b> Análisis conformacional de ácidos nucleicos. Estructura terciaria de los ácidos nucleicos. Estructura dinámica del DNA.  <b>INTERACCIONES MACROMOLECULARES.</b> Interacciones DNA-proteína.  <b>CONTENIDOS PRÁCTICOS:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de bases de datos de estructuras de macromoléculas.</li> <li>- Manejo de visualizadores de estructuras de macromoléculas.</li> <li>- Predicción y modelado de estructuras de proteínas.</li> </ul> </p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b>            Competencias básicas: CB5            Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8            Competencias específicas: CE1, CE3, CE7, CE18</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>		
	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas	33	40
Seminarios	24	
Tutorías	3	
Evaluación	3	
Trabajos individuales/grupales	40	60
Documentación y búsqueda de información	10	
Estudio autónomo	40	
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):            Lección magistral            Resolución de problemas / casos prácticos            Elaboración de trabajos individuales / grupales            Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>		
	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Examen	60%	80%

Memoria / Informe de prácticas Resolución de problemas prácticos Supuesto práctico / discusión trabajo científico	40%	20%
---	-----	-----

<b>Materia / Asignatura 3: Biosíntesis de Macromoléculas</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Saber manejarse en el laboratorio de Bioquímica.</li> <li>- Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.</li> <li>- Conocimiento de los principales métodos de ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares.</li> <li>- Conocimiento de la estructura, evolución y técnicas de manipulación del material genético.</li> <li>- Adquisición de una visión global del funcionamiento d la célula y de la comunicación intercelular.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> Replicación y reparación del DNA. Coordinación de la replicación con el ciclo celular. Transcripción, procesamiento y maduración de RNAs. Regulación de la transcripción. Traducción. Plegamiento asistido de proteínas. Modificaciones postraduccionales y degradación de proteínas. Regulación de la biosíntesis y degradación de macromoléculas. Mecanismos moleculares del direccionado de proteínas a diferentes estructuras y compartimentos celulares.			
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8 Competencias específicas: CE2, CE3, CE6, CE9, CE14, CE18			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1, Clases expositivas		20	40
AF2, Clases prácticas en Laboratorio		27	
AF4, Seminarios		10	
AF5, Tutorías		3	
AF7, Documentación y búsqueda de información		20	60
AF8, Trabajos individuales/grupales		30	
AF9, Estudio autónomo Resolución de Ejercicios o Casos		20	

<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):		
MD1, Lección magistral		
MD3, Resolución de problemas / casos prácticos		
MD4, Análisis de fuentes y documentos		
MD5, Elaboración de trabajos individuales/grupales		
MD6, Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5, Examen	40	40
SE6, Exposición oral/defensa	20	40
SE10, Prueba ejecución de tareas (trabajo individual/grupal)	20	20
SE12, Supuesto práctico	20	20

<b>Materia / Asignatura 4: Enzimología</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquisición de conocimientos en el campo de la Enzimología con especial énfasis en la biotecnología enzimática.</li> <li>- Comprensión de las características generales de los enzimas, evolución histórica, clasificación y nomenclatura, enzimas utilizados en biotecnología, técnicas de investigación con enzimas, purificación, inmovilización y reactores enzimáticos. Características y propiedades cinéticas de los enzimas; enzimas libres en solución y enzimas inmovilizados.</li> <li>- Conocimiento del potencial biotecnológico de los enzimas y su aplicación en medicina, agricultura, medioambiente e industria química y farmacéutico. Los enzimas como reactivos analíticos.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
Propiedades generales de los enzimas. Clasificación y nomenclatura. Enzimas de aplicación e interés biotecnológico. Métodos y técnicas en la investigación con enzimas. Inmovilización de enzimas y construcción de reactores enzimáticos. Propiedades estructurales y cinética de los enzimas, enzimas libres en solución e inmovilizados. Biotecnología enzimática: medicina, agricultura, medioambiente, industria química, farmacéutica, biocombustibles. Ingeniería enzimática: química y genética.			
<b>COMPETENCIAS:</b>			
Competencias básicas: CB2, CB5			
Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8			
Competencias específicas: CE1, CE4, CE11, CE15, CE17, CE20			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD

Lección magistral	20	33
Trabajo oral y escrito	17	28
Clases prácticas en Laboratorio	13	22
Análisis de documento	10	17
Búsqueda y lectura de textos académicos/científicos	15	17
Uso de herramientas informáticas	15	17
Redacción de trabajos	40	44
Resolución de Ejercicios o Casos	20	22
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Lección magistral Prácticas de laboratorio Prácticas de aula Tutorías Seminarios		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE1 Análisis de documentos	10	10
SE4 Estudio de casos	15	15
SE5 Examen	15	15
SE6 Exposición oral	15	15
SE7 Memoria/Informe de prácticas	20	20
SE10 Prueba de ejecución de tareas	10	10
SE11 Resolución de problemas prácticos	15	15

<b>Materia / Asignatura 5: Regulación del Metabolismo</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Familiarizar al alumno con los aspectos más significativos del metabolismo intermediario y su regulación, para que comprendiendo los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, pueda tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas. Para ello debe conocer el funcionamiento celular (abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares) y tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular. Potenciar su capacidad de análisis y síntesis, comunicación oral y escrita, capacidad de gestión de la información y resolución de problemas.			

<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la regulación metabólica.</li> <li>2. Regulación de las rutas metabólicas.</li> <li>3. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intercelular.</li> <li>4. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intracelular. Vías de transducción de señales (I). La superfamilia de los receptores intracelulares. Señalización del óxido nítrico.</li> <li>5. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intracelular. Vías de transducción de señales (II). Tipos de receptores de membrana. Receptores unidos a canales iónicos. Receptores ligados a proteína G. Receptores ligados a enzima: receptores tirosina quinasa, receptores asociados a tirosinas quinasa, receptores tirosina fosfatasa, receptores serina/treonina quinasa, receptores guanilato ciclasa, receptores asociados a histidina quinasa.</li> <li>6. Regulación del ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.</li> <li>7. Metabolismo glucídico y su regulación.</li> <li>8. Metabolismo lipídico y su regulación.</li> <li>9. Metabolismo de biomoléculas nitrogenadas y su regulación.</li> <li>10. Integración del metabolismo de glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados en el organismo completo. Principales puntos de conexión entre el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas. Visión integrada del metabolismo.</li> <li>11. Respuesta y regulación metabólica en situaciones extremas.</li> </ol>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8</p> <p>Competencias específicas: CE8, CE9, CE16, CE19, CE34, CE38</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>AF1: Clases expositivas AF2: Prácticas de laboratorio AF5: Tutorías AF6: Evaluación AF10??: Resolución problemas y análisis de documentos</p>	<p>30 12 3 3 12</p>	<p>40</p>
<p>AF7: Documentación y búsqueda de información AF8: Trabajos individuales / grupales AF9: Estudio autónomo</p>	<p>10 20 60</p>	<p>60</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1: Lección magistral MD2: Realización de actividades prácticas experimentales MD3: Resolución de problemas / casos prácticos MD4: Análisis de fuentes y documentos MD7: Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<p>SE5, Examen.</p>	<p>60%</p>	<p>80%</p>

SE7, Memoria/informe de prácticas. SE11, Resolución de problemas prácticos. SE12, Supuesto práctico.	40%	20%
--	-----	-----

<b>Materia / Asignatura 6: Fisiología Molecular de Animales</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Biología celular, Fisiología e Inmunología (Área Fisiología)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.</li> <li>- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.</li> <li>- Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.</li> <li>- Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías.</li> <li>- Conocimiento de los principios de la inmunología.</li> <li>- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Fisiología. Concepto y ramas. Biología de sistemas. La Fisiología como disciplina integrativa</li> <li>- Bases moleculares de la Fisiología Celular (I). Potencial de membrana y potencial de acción en células excitables.</li> <li>- Bases moleculares de la Fisiología Celular (II). Comunicación intercelular. Mecanismos de acción hormonal</li> <li>- Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (I): Organización y divisiones. Sistema motor. Sistema Nervioso Autónomo</li> <li>- Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (II): Sistema somatosensorial y sentidos especiales</li> <li>- Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (I). Integración neuroendocrina. Hormonas hipofisarias</li> <li>- Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (II). Control hormonal del metabolismo. Adaptación y estrés</li> <li>- Fisiología de la Reproducción: Mecanismos moleculares de control de la pubertad y la función reproductora</li> <li>- Fisiología del Sistema Cardiovascular y Respiratorio.</li> <li>- Fisiología del Riñón y Regulación de los líquidos corporales</li> <li>- Fisiología del Aparato Digestivo</li> </ul>			





<p><b>COMPETENCIAS:</b>          Competencias básicas: CB1, CB2, CB4, CB5          Competencias generales: CG2, CG4, CG6, CG7, CG8          Competencias específicas: CE9, CE10, CE12, CE13, CE14, CE16, CE17</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>Clase en Aula del Gran grupo          Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia          Seminarios en Grupos de trabajo          Tutorías en Grupos de trabajo</p>	<p>30          30</p>	<p>40</p>
<p>Lectura de textos académicos/científicos          Uso de herramientas informáticas          Redacción de trabajos          Resolución de Ejercicios o Casos</p>	<p>80          10</p>	<p>60</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):          Las actividades docentes incluirán:          - Lecciones magistrales en grupo grande.          - Seminarios en grupos medianos.</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<p>SE5: Examen</p>	<p>60%</p>	<p>80%</p>
<p>SE7: Memoria/Informe prácticas          SE12: Supuesto práctico/Discusión trabajo científico</p>	<p>10%          10%</p>	<p>20%          20%</p>

<b>Materia / Asignatura 7: Fisiología Molecular de Plantas</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)		



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.</li> <li>- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.</li> <li>- Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.</li> <li>- Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías.</li> <li>- Conocimiento de los principios de la inmunología.</li> <li>- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Fisiología Vegetal. El agua y las plantas.</li> <li>- Nutrición mineral de las plantas. Transporte por xilema y floema.</li> <li>- Fotosíntesis y metabolismo del carbono, del nitrógeno y del azufre. Metabolismo secundario.</li> <li>- Desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas. Regulación endógena y exógena del desarrollo de las plantas. Respuestas de las plantas a las condiciones adversas.</li> <li>- Fisiología vegetal aplicada.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB2, CB4, CB5 Competencias generales: CG4, CG6, CG7, CG8, CG9 Competencias específicas: CE5, CE8, CE9 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Clase en Aula del Gran grupo AF2: Clases prácticas en Laboratorio AF4: Seminarios en Grupos de trabajo AF5: Tutorías en Grupos de trabajo AF6: Evaluación	30 12 12 3 3	40
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio individual	25 20 45	60
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		



SISTEMAS DE EVALUACIÓN:		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• SE5 Examen	0	50
• SE6 Exposición oral	0	15
• SE7 Memoria/Informe de prácticas	0	15
• SE8 Prácticas de laboratorio	0	10
• SE11 Resolución de problemas prácticos	0	10

<b>Materia / Asignatura 8: Biofísica</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Física (Área de Física Aplicada) Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.</li> <li>- Capacidad de trabajo y aprendizaje de forma autónoma.</li> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber reconocer y analizar un problema, identificar sus componentes esenciales, y planear una estrategia de resolución.</li> <li>- Saber comunicar información científica oralmente y por escrito de manera clara y eficaz.</li> <li>- Comprensión de las características básicas de las membranas celulares, su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y de señales.</li> <li>- Conocimiento de los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales y de instrumentación empleados para la caracterización de macromoléculas biológicas.</li> </ul>			

<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físico-químicas de las membranas. Difusión y transporte. Transportadores, bombas y canales.</li> <li>- Termodinámica estadística y sus aplicaciones en las ciencias de la vida.</li> <li>- Bioenergética. Transporte de electrones. Gradiente de protones y síntesis de ATP.</li> <li>- Electrofisiología. Propiedades eléctricas pasivas y activas de la membrana celular.</li> <li>- Potencial de membrana. Potencial de acción. Acoplamiento eléctrico mecánico.</li> <li>- Transformaciones de energía para trabajos celulares de biosíntesis, transporte y mecánico.</li> <li>- Introducción a las técnicas espectroscópicas: UV-visible, Infrarrojo (IR), Raman, Dicroísmo circular (DC), Fluorescencia, Resonancia magnética nuclear (RMN), y difracción de rayos X (DRX) aplicadas a la elucidación de la estructura y conformación de macromoléculas.</li> <li>- Introducción a la obtención de cristales, cristalografía y estudio de difracción por Rayos X.</li> <li>- Fluorescencia y aplicaciones de la transferencia de energía. Dicroísmo circular y estructura secundaria de biomoléculas. Espectrometría de masas.</li> <li>- Resonancia de plasmón superficial aplicada a las interacciones biomoleculares en sensores ópticos.</li> </ul>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB2, CB3</p> <p>Competencias generales: CG1, CG6, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE5, CE11</p>			
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>	
-Clases expositivas	30	100	40
-Seminarios	27	100	
-Evaluación	3	100	
-Estudio autónomo	40	0	60
-Trabajos individuales/grupales	25	0	
-Documentación y búsqueda de información	25	0	
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lección magistral</li> <li>-Resolución de problemas/casos prácticos</li> <li>-Análisis de fuentes y documentos</li> <li>-Elaboración de trabajos individuales/grupales</li> <li>-Presentación y defensa de trabajos grupales</li> <li>-Tutoría individual/grupal</li> </ul>			
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>		<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
-Examen		60%	80%

-Exposición oral -Resolución de problemas prácticos -Supuesto práctico/discusión de trabajo científico -Exposición oral -Memoria/Informe	20%	40%
--	-----	-----

**MÓDULO 5: MÉTODOS INSTRUMENTALES CUANTITATIVOS Y HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA LA BIOTECNOLOGÍA**

<b>Materia / Asignatura 1: Métodos Instrumentales Cuantitativos</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Analítica y Dpto. Bioquímica y Biología Molecular		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer las principales técnicas de análisis, separación, identificación y determinación de biomoléculas.</li> <li>- Conocer los principios básicos de los procesos de análisis, fundamento y aplicaciones de las principales técnicas analíticas instrumentales y de separación utilizadas en Biotecnología.</li> <li>- Conocer las principales técnicas de extracción, purificación y cuantificación de proteínas y ácidos nucleicos.</li> <li>- Conocer las principales aplicaciones de los radioisótopos y de las técnicas inmunológicas en Biotecnología.</li> <li>- Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas.</li> <li>- Obtención e interpretación de resultados experimentales en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas.</li> </ul>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Principios básicos de los métodos de análisis en biotecnología. Propiedades analíticas y trazabilidad. Metodologías cualitativas y cuantitativas de análisis en biotecnología. Técnicas de separación. Centrifugación y ultracentrifugación. Métodos de extracción con disolventes (extracción en fase sólida, extracción asistida con energías auxiliares, etc.). Electroforesis convencional y electroforesis capilar. Cromatografía de líquidos y cromatografía de gases. Técnicas Instrumentales de absorción y emisión molecular. Técnicas electroquímicas.</p> <p>Aplicaciones en citometría de flujo. Métodos radioquímicos. Aplicaciones de isótopos al estudio de procesos biológicos. Metodologías bioquímicas: centrifugación, electroforesis, purificación de proteínas y ácidos nucleicos. Secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos. Producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Técnicas inmunológicas.</p>			

<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG7 Competencias específicas: CE11, CE12, CE14, CE15		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	30	100 %
AF2 Prácticas de laboratorio	15	100 %
AF3 Seminarios	12	100 %
AF4 Evaluación	3	100 %
AF5 Lectura de textos académicos/científicos	5	0 %
AF6 Resolución de Ejercicios o Casos	10	0 %
AF7 Resolución de Problemas	15	0 %
AF8 Estudio autónomo	60	0 %
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de ejercicios/problemas/casos prácticos		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
SE1 Examen	30%	60%
SE2 Memoria/Informe de prácticas	10%	20%
SE3 Resolución de problemas prácticos	10%	20%

<b>Materia / Asignatura 2: Genómica estructural y funcional</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular Dpto. Genética	

<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <p>Discernir los distintos tipos de estrategias de secuenciación genómica, describir sus principales características, y valorar sus ventajas e inconvenientes.</p> <p>Aplicar la información contenida en bases de datos genómicas para diseñar estrategias de clonación y expresión de genes concretos.</p> <p>Categorizar los tipos de variación genética y explicar su papel en la evolución de la estructura de los genomas.</p> <p>Interpretar los resultados de diferentes técnicas transcriptómicas y proteómicas y combinarlos en el análisis funcional de genomas.</p> <p>Conocer las innovaciones de las técnicas de arrays: interacciones ADN-proteína, detección de splicing alternativo.</p> <p>Conocer las innovaciones para el estudio de las interacciones funcionales de macromoléculas en las células y del metaboloma.</p>		
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Introducción a la genómica. Bases y conceptos. Genómica estructural y funcional.</p> <p>Mapeo de genomas. Mapas cromosómicos genéticos y físicos. Integración de mapas.</p> <p>Secuenciación de genomas. Técnicas de secuenciación del ADN. Secuenciación Sanger. Métodos de secuenciación masiva (NGS). Estrategias para la secuenciación de Genomas. Proyectos genómicos. La secuenciación del Genoma Humano.</p> <p>Anotación de genomas. Localización de genes en la secuencia genómica. Uso de bases de datos genómicas. Los genomas de procariotas y de orgánulos eucarióticos. Genomas víricos. Los genomas nucleares eucarióticos. Elementos transponibles en genomas eucarióticos.</p> <p>Variación genética y evolución de los genomas. Tipos de variación genética y métodos de detección. Genómica comparada. Análisis genómico de la evolución.</p> <p>Transcriptómica. Análisis de la expresión génica a nivel de transcrito. Obtención, procesado y anotación masiva de bibliotecas EST. Análisis de la expresión diferencial mediante microarrays. Transcriptoma. Tipos de librerías de cDNA. Análisis de la expresión diferencial mediante RNA-Seq.</p> <p>Proteómica. Estudio del proteoma. Preparación de muestras para proteómica. Aplicación de la electroforesis, cromatografía y espectrometría de masas a la proteómica. Principales algoritmos bioinformáticos para la interpretación de espectros de masas.</p> <p>Cuantificación de proteínas en experimentos proteómicos. Las proteínas como biomarcadores y diagnóstico de enfermedad. Herramientas proteómicas para el descubrimiento de biomarcadores y su validación. Aplicaciones de la proteómica en el campo de la Biotecnología. Desarrollo de vacunas y métodos de diagnóstico. Microarrays de proteínas.</p> <p>Introducción a los conceptos de metaboloma y metabolómica. Niveles de análisis de los metabolitos. Preparación de muestras para metabolómica. Farmacomatabolómica.</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE2, CE7, CE14, CE18, CE26</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>

AF1	Clases expositivas	30	100
AF4	Seminarios	10	100
AF2	Prácticas de laboratorio	15	100
AF8	Trabajos individuales / grupales	5	100
AF9	Estudio autónomo	60	0
AF7	Documentación y búsqueda de información	30	0
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3 Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual / grupal</p>			
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>		<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
SE5	Examen	60	100
SE7	Memoria/Informe de prácticas	0	15
SE12	Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	0	25

<b>Materia / Asignatura 3: Bioinformática</b>			
ECTS:	<b>6</b>	Carácter:	<b>Obligatoria</b>
Unidad temporal:	<b>3er curso, 2º cuatrimestre</b>	Lenguas en las que se imparte	<b>Español</b>
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Departamento de Informática, Departamento de Genética, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar los métodos de adquisición, interpretación y análisis de la información junto con una comprensión crítica de los contextos apropiados para su uso, para aplicar sus conocimientos de forma profesional y demostrar sus competencias por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</li> <li>- Asimilar conocimientos relevantes de procedencia multidisciplinar.</li> <li>- Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo.</li> <li>- Conocer las metodologías y tecnologías apropiadas para la correcta exposición y comunicación de los diferentes aspectos que afectan a la biotecnología (análisis de datos, bioestadística, etc.).</li> </ul>			



- Adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.
- Diseñar algoritmos de complejidad media para la resolución de problemas informáticos.
- Diseñar y codificar programas informáticos de aplicación sencillos en un lenguaje de programación.
- Aprender los conceptos y las técnicas estadísticas aplicadas a la biotecnología.

**CONTENIDOS:**

- Terminal de comandos de LINUX y lenguaje de programación aplicado a la bioinformática.
- Bases de datos, búsqueda de homología, alineamientos múltiples y filogenias moleculares.
- Anotación de genomas.
- Next generation sequencing, normalización y análisis de la expresión génica.
- Proteómica, proteogenómica, aproximaciones de proteómica integrativa, normalización y análisis de datos de proteómica cuantitativa.
- Software para la visualización y previsión de la estructura 3D y la localización subcelular de proteínas.
- Minería de datos: clustering, clasificación, predicción, visualización y análisis de redes biológicas complejas.

**COMPETENCIAS:** (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):

Básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.

Transversales: CT1, CT2, CT3.

Específicas: CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE8, CE9, CE11, CE14, CE15, CE17, CE18, CE26, CE26

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1, Clases expositivas	9	40
AF2, Prácticas en aula de informática	40	
AF4, Seminarios	8	
AF5, Tutorías	-	
AF6, Evaluación	3	
AF7, Documentación y búsqueda de información		60
AF8, Trabajos individuales / grupales		
AF9, Estudio autónomo		

**METODOLOGÍAS DOCENTES:** (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):

MD1, Lección magistral

MD3, Resolución de problemas / casos prácticos

MD4, Análisis de fuentes y documentos

MD5, Elaboración de trabajos individuales/grupales		
MD6, Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales		
MD7, Teoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE1, Examen	20	40
SE2, Trabajo individual/grupal	20	40
SE3, Exposición oral/defensa	10	20

### MÓDULO 6: BIOINGENIERÍA Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

<b>Materia / Asignatura 1: Genética Molecular e Ingeniería Genética</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Genética		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Capacidad de trabajo en equipo. Saber aplicar el método científico. Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas. Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos. Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.			
<b>CONTENIDOS:</b> Enzimología y técnicas básicas para la recombinación “in vitro” del ADN. Clonación del ADN. Vectores de clonación. Aislamiento de genes de genotecas: tipos, construcción y rastreo (sondas, marcajes). Hibridación de ácidos nucleicos: Southern y Northern. Detección western. Amplificación de ADN por PCR. RT-PCR y PCR cuantitativa. Mutagénesis dirigida. Secuenciación del ADN. Estrategias de transferencia génica en diferentes organismos biológicos. Aplicaciones de la Ingeniería Genética (expresión de proteínas recombinantes, microorganismos genéticamente modificados, plantas transgénicas, animales transgénicos, aplicaciones en humanos). Aspectos éticos y legales de la ingeniería genética. Organización de los genomas procariontes y eucariotes. Cartografía física de los genomas. Estudio de la funcionalidad de los genomas (alineamiento de secuencias, técnicas de inactivación de genes y de interferencia con la expresión génica, genes testigo). Bases moleculares de la recombinación y su aplicación en la ingeniería genética (recombinación homóloga, específica de sitio, transposición).			
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8 Competencias específicas: CE6, CE14, CE17, CE18, CE19, CE20, CE26,			



ACTIVIDADES FORMATIVAS: (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1: Clases expositivas	40	100%
AF2: Prácticas de laboratorio	9	100%
AF6: Evaluación	3	100%
AF8: Trabajos individuales / grupales	8	100%
AF7: Documentación y búsqueda de información	10	0%
AF9: Estudio autónomo	50	0%
AF8: Trabajos individuales / grupales	30	0%
METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):		
MD1: Lección magistral		
MD2: Realización de actividades prácticas experimentales		
MD3: Resolución de problemas / casos prácticos		
MD4: Análisis de fuentes y documentos		
MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales		
MD6: Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales		
MD7: Tutoría individual / grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• SE5: Examen	60%	80%
• SE11: Resolución de problemas prácticos		
• SE4: Estudio de casos	20%	40%
• SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico		

<b>Materia / Asignatura 2: Operaciones de Laboratorio Biotecnológico</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Química Analítica		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
Conocer de las técnicas básicas de laboratorio que se emplean en Biotecnología.			
Conocer los fundamentos e identificar la importancia y características de las técnicas de espectrometría de masas híbridadas con cromatografía de líquidos y gases y electroforesis capilar en el ámbito biotecnológico.			
Familiarizarse con los distintos campos de aplicación de estas técnicas híbridadas implicadas en el desarrollo del ámbito biotecnológico.			

<p><b>CONTENIDOS:</b>  Técnicas de cultivo “in vitro” y de saneamiento vegetal. Vectores utilizados en Biotecnología. Técnicas de clonaje de genes. Biología sintética. Crecimiento de microorganismos (levaduras, hongos y bacterias). Transformación de microorganismos para aplicaciones animales y vegetales. Expresión de proteínas recombinantes en bacterias y levadura. Biofermentación. Sistemas de simple híbrido (Y1H) y doble híbrido (Y2H). Fundamentos de metodologías electroforéticas aplicadas a la Biotecnología. Métodos enzimáticos con aplicaciones biotecnológicas. Extracción de ADN y ARN de calidad. Metodologías cuantitativas basadas en la PCR (qRT-PCR y dPCR).  Técnicas cromatográficas avanzadas en el ámbito biotecnológico. Espectrometría de masas. Fundamento. Analizadores. Detectores. Espectros de masa. Confirmación y cuantificación. Hibridación técnicas cromatográficas (electroforesis capilar)-espectrometría de masas. Aplicaciones en biotecnología.</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b>  Competencias básicas: CB2, CB4, CB5  Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8  Competencias específicas: CE1, CE4, CE11, CE15, CE20</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>Clases expositivas  Prácticas de laboratorio  Visitas a empresas o instituciones  Seminarios  Evaluación  Documentación y búsqueda de información  Trabajos individuales / grupales  Estudio autónomo</p>	<p>30  12  3  12  3  20  20  50</p>	<p>100 %  100 %  100 %  100 %  100 %  0 %  0 %  0 %</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):  Lección magistral  Realización de actividades prácticas experimentales  Resolución de casos prácticos  Análisis de fuentes y documentos  Elaboración de trabajos individuales / grupales</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<p>Examen  Prácticas de Laboratorio  Estudio de casos</p>	<p>60%  15 %  15 %</p>	<p>70 %  25 %  25%</p>

<b>Materia / Asignatura 3: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español

Requisitos previos (si procede):	No procede	
Departamento/s encargado/s de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender lo que es un proceso biotecnológico y los aspectos fundamentales que permiten su diseño y optimización.</li> <li>Plantear y resolver balances de materia y energía.</li> <li>Conocer los aspectos fundamentales de los fenómenos de transporte.</li> <li>Realizar cálculos básicos relacionados con el flujo de fluidos y transmisión de calor.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la Ingeniería Bioquímica.</li> <li>Balances de materia y de energía.</li> <li>Introducción a los Fenómenos de Transporte.</li> <li>Concepto de Operación Unitaria</li> <li>Flujo de fluidos.</li> <li>Transmisión de calor.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS:</b> BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE11, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, COP2, COP3, COP4, COP7		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	32	100
AF4 Seminarios	24	100
AF6 Evaluación	4	100
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen</li> <li>Cuestionarios online</li> <li>Actividades prácticas/trabajos</li> </ul>	60 10 10	80 20 20



ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Departamento de Microbiología		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los conceptos generales y las técnicas básicas para los procesos fermentativos industriales</li> <li>2. Adquirir conocimientos teóricos y prácticos básicos para el aislamiento y cultivo de microorganismos industriales, incluyendo su manipulación estéril, mantenimiento, conservación en el laboratorio e inoculación</li> <li>3. Conocer los principales procesos fermentativos industriales</li> </ol>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto y desarrollo histórico de Microbiología Industrial</li> <li>- Aislamiento, selección y mantenimiento de microorganismos de interés industrial</li> <li>- Medios de cultivo utilizados en los procesos fermentativos</li> <li>- Preparación y propagación de inóculos en la industria</li> <li>- Técnicas de esterilización en la industria</li> <li>- Procesos discontinuos, continuos y semicontinuos. Inmovilización de células</li> <li>- Producción de metabolitos primarios y secundarios: ejemplos de productos</li> <li>- Mejora y desarrollo de cepas de microorganismos en Microbiología Industrial</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB4</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG5, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias transversales: CT2</p> <p>Competencias específicas: CE8, CE9</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas		20	100
AF2 Prácticas de laboratorio		12	100
AF3 Visitas a empresas		4	100
AF4 Seminarios		10	100
AF5 Tutorías		6	100
AF6 Evaluación		3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información		15	0
AF8 Trabajos individuales/grupales		25	0
AF8 Trabajos individuales/grupales		5	100
AF9 Estudio autónomo		50	0



<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Realización de trabajos individuales/grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales MD7 Tutoría individual/grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	50
SE6 Exposición oral	20	30
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20

<b>Materia / Asignatura 5: Cultivos Celulares</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	3º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal) Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>• Capacidad para la comunicación oral y escrita.</li> <li>• Saber aplicar el método científico.</li> <li>• Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>• Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología</li> <li>• Conocer las principales características y aplicaciones de los cultivos celulares.</li> <li>• Conocer las principales herramientas necesarias en un laboratorio de cultivos celulares</li> <li>• Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células.</li> </ul>			

<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al cultivo celular.</li> <li>• El entorno del cultivo <i>in vitro</i>: Medios y condiciones de cultivo de células vegetales y animales</li> <li>• Sala de cultivos: diseño e infraestructura. Técnicas de Esterilización, manipulación de líneas celulares y distintos tipos de cultivos</li> <li>• Cultivos de células vegetales: cultivo de callos, cultivo de protoplastos, cultivo de células diferenciadas.</li> <li>• Aplicaciones del cultivo de células vegetales.</li> <li>• Cultivos de células animales: obtención de cultivos primarios. Mantenimiento de líneas celulares. Experimentación con modelos celulares. Criopreservación.</li> <li>• Ventajas e inconvenientes de los cultivos celulares. Aplicaciones biotecnológicas</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB2, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.</p> <p>Competencias transversales: CT1, CT2, CT3</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE2, CE9, CE12, CE13, CE15, CE17</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>AF1: Clase en Aula del Gran grupo</p> <p>AF2: Clases prácticas en Laboratorio</p> <p>AF4: Seminarios</p> <p>AF5: Tutorías en Grupos de trabajo</p> <p>AF6: Evaluación</p>	<p>24</p> <p>24</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>40</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF8 Trabajos individuales / grupales</p> <p>AF9 Estudio individual</p>	<p>25</p> <p>20</p> <p>45</p>	
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3 Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE5 Examen</li> <li>• SE6 Exposición oral</li> </ul>	<p>40</p>	<p>70</p> <p>50</p> <p>20</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>SE7 Memoria/Informe de prácticas</li> </ul>		20
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE8 Prácticas de laboratorio</li> </ul>		10

**MÓDULO 7: ASPECTOS SOCIALES, ÉTICOS Y ECONÓMICOS DE LA BIOTECNOLOGÍA**

<b>Materia / Asignatura 1: Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas</b>			
ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	3º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:		Botánica, Ecología Y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)	
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <p>Conocer los tipos de sociedades mercantiles</p> <p>Conocer el plan general de contabilidad y llevar a cabo un plan de empresa</p> <p>Conocer y llevar a cabo los trámites para la creación de una sociedad</p> <p>Aprender el concepto de EBT y el emprendimiento como oportunidad de empleo.</p> <p>Conocer los aspectos más importantes de la gestión de empresas: liderazgo, marketing, RRHH,..</p> <p>Conocer las perspectivas del sector biotecnológico</p>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Tipos jurídico-sociales de empresas: sociedades anónimas, limitadas, cooperativas y otras. Accionariado y capital social. Resumen de la LSC 31/2014. 2 h</p> <p>El análisis económico-financiero de la empresa. Estados financieros: balance de situación, cuenta de pérdidas y ganancias, presupuesto de tesorería y cash flow. 2 h</p> <p>Análisis del balance de situación. Objetivos y cálculo de porcentajes. Estructura del balance ideal. La cuenta de inversión en I+D. Concepto y uso de los ratios. Ratios de liquidez, de endeudamiento, de rotación de activos y plazos de pago y cobro. 3 h</p> <p>Análisis de la cuenta de explotación. Objetivos perseguidos. Cálculo de porcentajes y gráficos. Ventas y análisis del margen por productos. Cálculo del umbral de rentabilidad. Rentabilidad, autofinanciación y crecimiento. 2 h</p> <p>Análisis del fondo de maniobra. Concepto e importancia del fondo de maniobra. Las necesidades del fondo de maniobra: ciclo de maduración y ciclo de caja. Fondo de maniobra aparente y necesario. Relación entre el fondo de maniobra y el estado de origen y aplicación de fondos. 2 h</p> <p>Análisis con datos sectoriales. La influencia del sector económico. Obtención de datos ideales del sector y análisis con ellos. El análisis financiero integral. Las pirámides de ratios. Confección del informe del análisis económico-financiero. 2 h</p> <p>Proyectos de creación de empresas con fondo biológico: de la idea al plan de negocio. Empresario autónomo o societario: impuestos y responsabilidades. 2 h</p> <p>Plan de Empresa: utilidad, destinatarios y fases de su elaboración. Características del plan de empresa y errores a evitar al comienzo del proceso. 2 h</p>			

<p>Trámites de constitución: estatutos sociales y trámites administrativos y de puesta en marcha. Empresa joven: incentivos fiscales y subvenciones. Las ayudas del PAIDI y Plan Estatal para RRHH y creación de empresas. 3 h</p> <p>Empresas de base tecnológica. El concepto de innovación. El emprendimiento como oportunidad de empleo. Spin off y start up. El concepto de EBT y su regulación. El proceso de creación y su forma jurídica. Participación del profesorado: ley de incompatibilidades. La participación de las universidades: reglamentación y procedimientos. 3 h</p> <p>La colaboración público privada. La transferencia de conocimiento y el papel de las OTRI, las FUE y los PCT. Contratos, convenios y proyectos de investigación precompetitiva. 2 h</p> <p>La gestión de la empresa biotecnológica. Concepto de estrategia. Análisis externo e interno: DAFO. Diferentes tipos de dirección estratégica. Riesgos y medición del éxito de la estrategia. 3 h</p> <p>El proceso de administración y sus funciones: el organigrama. La función de Planificación. Toma de decisiones. Las funciones de organización, dirección o liderazgo y de control. 2 h</p> <p>El subsistema comercial. El concepto de marketing. El mix de marketing: producto, precio, distribución y promoción. La organización del departamento de marketing. Clasificación y ciclo de vida de los productos biotecnológicos. 3 h</p> <p>Planificación, programación y control de proyectos. Concepto y etapas de la gestión de nuevos proyectos. La fase de I+D+i: la importancia de los informes motivados. Inversiones, costes de producción, proceso de compras, proceso y costes de distribución y necesidades de circulante. 2 h</p> <p>El departamento de RRHH y funciones principales. Gestión por competencias. El proceso de selección: entrevistas y resolución de problemas. Formación de los empleados. Desarrollo de la carrera profesional. Evaluación del rendimiento. Política retributiva. 3 h</p> <p>Panorámica del sector biotecnológico en España. Asociaciones empresariales: ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas) y EUROPABIO (Federación Europea de la Industria Biotecnológica). Sectores locales importantes: ganadería, vino, biomasa y RSU y aceite de oliva. Introducción del concepto de Bioeconomía. 4 h</p> <p><b>CONTENIDOS PRÁCTICOS (con revisión en tutorías, 12 h)</b></p> <p>Desarrollo de un plan de empresa en grupo (3-4 alumnos)</p> <p>Desarrollo de un contrato o proyecto de colaboración pública privada (grupos).</p> <p>Confección de estatutos sociales de una SL o una Soc. Coop. And. (grupos)</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>CB2, CB4, CB5</p> <p>CG2, CG5, CG6; CG9</p> <p>CT1, CT2, CT3</p> <p>CE17, CE19, CE25, CE26. CE27</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>Clases de teoría</p>	<p>42</p>	<p>100</p>
<p>Tutorías de trabajos prácticos</p>	<p>12</p>	<p>100</p>
<p>Otras tutorías regladas</p>	<p>03</p>	<p>100</p>

Evaluación teoría y práctica	03	100
Elaboración de trabajos en grupo	30	0
Preparación de actividades de evaluación	60	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):		
Lección magistral/expositiva		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos en grupo		
Tutoría individual/grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• SE5 Examen	40	70
• SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	30

<b>Asignatura: Proyectos en Biotecnología</b>			
ECTS	3	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	3º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s	encargado/s	de la	Botánica, Ecología Y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
Conocer el contenido de un proyecto o contrato tipo, profundizando en los de base en Biotecnología.			
Conocer y aplicar la legislación nacional e internacional sobre liberación y cultivo de organismos modificados genéticamente y sus productos.			
Conocer los sistemas de protección de inventos y particularmente los de tipo biotecnológico. La problemática sobre legislación y registro de patentes de seres vivos.			
Conocer la política fiscal de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.			
Conocer la ejecución de contratos y proyectos: control de los plazos, coste, riesgo y calidad. Dirección y gestión de proyectos. Y realizar la evaluación económica de la propuesta.			
<b>CONTENIDOS:</b>			
El concepto y la estructura de un proyecto o contrato tipo: análisis de la memoria, el documento contable, el pliego de cláusulas administrativas y el pliego de prescripciones técnicas. Subcontratación de expertos:			
Los proyectos con entidades públicas y privadas. Legislación de aplicación. La ley de contratos del sector público. El proceso de contratación: preparación de ofertas y de la licitación. Causas de rescisión de contratos:			
Legislación internacional, europea y española de aplicación en los proyectos de base biotecnológica. Directivas europeas y normas españolas sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, sobre la posibilidad de que los Estados miembros restrinjan o			

<p>prohíban el cultivo de organismos modificados genéticamente en su territorio, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente, sobre trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de estos, y relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente. Legislación americana: la FDA y las secciones de implicación en biotecnología y en la salud de los consumidores: 5 horas</p> <p>Protección de resultados. Propiedad intelectual e industrial: conceptos nacionales e internacionales. Copyright y los derechos de autor. La propiedad industrial y sus modalidades: Inveniones (patentes y modelos de utilidad). Funciones de las patentes. Vías de protección: nacional, europea y PCT. El secreto industrial: riesgos y ventajas. Gestión de la propiedad Intelectual e Industrial en la Universidad: titularidad, explotación y licencia:</p> <p>La Biotecnología morada: regulación y principios éticos a considerar en la investigación y desarrollos en Biotecnología. Las patentes en Biotecnología y el certificado complementario de protección. Registro de variedades vegetales. Las licencias obligatorias por dependencia. La problemática sobre legislación y registro de patentes de seres vivos: la actitud de la oficina americana y europea de patentes. Algunos casos ilustrativos de batallas legales globalizadas: el oncomouse de Harvard, el caso de Myriad de los genes BRCA o BROCA y el de la relaxina.</p> <p>Consideraciones medioambientales. Normativa europea, nacional y regional. Procedimientos y contenidos especiales de los documentos. Residuos biológicos de procesos industriales.</p> <p>La política fiscal de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica. El impuesto de sociedades. La consulta vinculante y los informes motivados. Los instrumentos financieros: subvenciones, préstamos reembolsables e incentivos fiscales.</p> <p>Ejecución de contratos y proyectos: control de los plazos, coste, riesgo y calidad. Dirección y gestión de proyectos. Evaluación económica de la propuesta. Revisión del material gráfico y planos. Revisión de las unidades de obra, animales, plantas e instalaciones de I+D. Evaluación del impacto ambiental. Análisis de rentabilidad. Calificación final del proyecto: viable, viable con modificaciones o inviable.</p> <p><b>PRÁCTICAS DE AULA</b></p> <p>Redacción de un proyecto de I+D con base biotecnológica.</p> <p>Redacción de un informe científico o técnico sobre un asunto biotecnológico:</p> <p><b>SEMINARIOS:</b></p> <p><b>TUTORÍAS:</b></p> <p><b>EVALUACIÓN:</b></p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>CB2, CB4, CB5</p> <p>CG2, CG5, CG6; CG9</p> <p>CT1, CT2, CT3</p> <p>CE17, CE19, CE25. CE26, C27</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>



Clases expositivas	15	100
Prácticas de Aula	04	100
Seminarios	6	100
Tutorías	03	100
Evaluación	02	100
Búsqueda de información	15	0
Trabajos individuales	5	0
Estudio	25	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): Lección magistral/expositiva Análisis de fuentes y documentos Realización de trabajos individuales Tutoría individual/grupal Presentación y defensa de informes grupales o individuales		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE5 Examen</li> </ul>	40	70
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	10	30

<b>Materia / Asignatura 3: Bioética</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	4º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular) Dpto. Bioquímica y Biología Molecular Dpto. Genética		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Implicaciones éticas de la biotecnología en lo que respecta al medio ambiente y a la experimentación con plantas, animales y humanos.  Conocimiento básico de la normativas y legislación que regula los aspectos bioéticos de la Biotecnología. Directivas europeas, estatales y autonómicas sobre investigación biomédica, organismos genéticamente modificados, experimentación y manipulación animal, ensayos clínicos, manipulación de embriones y otras cuestiones relevantes.  Gestión de los aspectos bioéticos y de buenas prácticas en la investigación en la Universidad			
<b>CONTENIDOS:</b> Aspectos bioéticos de la experimentación en animales, humanos, plantas y microorganismos. Principios básicos y otros principios útiles en Bioética Códigos de Buenas Prácticas en la Investigación			

<p>Principios éticos de la investigación en Biomedicina. Ética de la experimentación con humanos. Consentimiento informado.</p> <p>Ética de la experimentación con plantas y microorganismos.</p> <p>Ética de la investigación en animales. Animales de experimentación. Principio de las 3 Rs.</p> <p>Normativa comunitaria, estatal, y autonómica relativa a: Investigación biomédica, Organismos genéticamente modificados (GMO), Experimentación y manipulación animal, Ensayos clínicos, Manipulación de embriones, Bioseguridad</p> <p>Órganos locales de gestión de la Bioética en la Universidad</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias transversales: CT1, CT2,</p> <p>Competencias específicas: CE15, CE16, CE17, CE18, CE19, CE24, CE26</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>AF1: Clases expositivas en Aula (Gran Grupos)</p> <p>AF2: Prácticas</p> <p>AF4: Seminarios</p> <p>AF6: Evaluación</p>	<p>15</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>3</p>	<p>100%</p> <p>100%</p> <p>100%</p> <p>100%</p>
<p>AF5: Tutorías</p> <p>AF7: Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF8: Trabajos individuales / grupales</p> <p>AF9: Estudio autónomo</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>20</p> <p>15</p>	<p>100%</p> <p>0%</p> <p>0%</p> <p>0%</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1: Lección magistral</p> <p>MD3: Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>MD4: Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD6: Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7: Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE5: Examen</li> <li>• SE11: Resolución de problemas prácticos</li> </ul>	<p>60%</p>	<p>80%</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE1: Análisis de documentos</li> <li>• SE4: Estudio de casos</li> <li>• SE6: Exposición oral</li> <li>• SE9: Proyecto</li> <li>• SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	<p>20%</p>	<p>40%</p>

**MÓDULO 8: TRABAJO FIN DE GRADO**

<b>Materia / Asignatura 1: Trabajo Fin de Grado</b>			
ECTS:	12	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	4º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):	Los estudiantes podrán matricularse para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos entre básicos y obligatorios.		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Los Departamentos con docencia en el título		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de redactar, elaborar y defender memorias relacionadas con la profesión del biotecnólogo.</li> <li>- Destreza en la elaboración de informes técnicos.</li> <li>- Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema biotecnológico real.</li> <li>- Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.</li> <li>- Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.</li> <li>- Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales habituales.</li> </ul>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título y ello es importante, no sólo para aquellos que continúen hacia estudios superiores, sino también para aquellos que abandonen el sistema con el título de grado, para los cuales es fundamental poseer experiencia personal de primera mano acerca de lo que supone realizar y defender un proyecto de fin de grado con la consecución y presentación del Trabajo fin de Grado.</p> <p>El trabajo fin de grado debe ser un trabajo consistente en un proyecto integral en el ámbito de la Biotecnología, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real que pueda presentarse en la realización de prácticas en empresas, trabajos de introducción a la investigación, actividades docentes o de otro tipo que se determinen por la universidad. Una vez realizado el trabajo, el alumno elaborará una memoria que tendrá que presentar y defender ante un tribunal. Su presentación y evaluación será individual.</p>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG4, CG5, CG7, CG8, CG9.</p> <p>Competencias transversales: CT1, CT2, CT3</p> <p>Competencias específicas: CE17, CE18, CE19, CE20</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b>		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>

Desarrollo práctico del trabajo (docente, bioinformático, en laboratorio, en empresa, etc.) Tutorías Evaluación	180	60
Documentación y búsqueda de información Trabajos individuales	120	40
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> Realización de actividades prácticas experimentales Resolución de problemas / casos prácticos Análisis de fuentes y documentos Elaboración de trabajos individuales Presentación y defensa de trabajos individuales Tutoría individual		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b> El tutor evaluará la labor del estudiante a lo largo del curso. Además, se evaluará una memoria final del trabajo realizado, así como su defensa pública, teniendo los estudiantes que demostrar las competencias adquiridas. La exposición y defensa del trabajo de fin de grado se hará ante un tribunal propuesto a tal efecto por la Junta de Facultad.	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Calificación otorgada por el tutor al trabajo realizado	0	35
Aspectos científico-técnicos del trabajo contenido en la memoria	0	20
Aspectos formales de la memoria	0	10
Presentación oral	0	15
Defensa	0	20

## MÓDULO 9: OPTATIVIDAD

<b>Asignatura 1: Biotecnología aplicada a la Mejora Genética</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa Obligatoria de mención
Unidad temporal:	3º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	GENÉTICA		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> - Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.- Aplicar programas para el análisis comparativo de genomas animales y vegetales. - Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma. - Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes. - Diseñar experimentos de continuación para resolver un problema. - Explicar las bases biológicas en las que se sustentan los procesos de mejora genética animal y vegetal. - Explicar las técnicas de manipulación embrionaria			



aplicadas a la mejora animal. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes. - Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. - Razonar de forma crítica. - Tomar decisiones. - Trabajar de forma individual y en equipo. - Utilizar e interpretar la información de las bases de datos útiles en el ámbito de la mejora genética animal y vegetal. - Utilizar las técnicas de análisis de la variabilidad genética en especies domésticas. - Utilizar procesos biotecnológicos de aplicación a mejora de las especies domésticas de interés económico. Adquisición de conocimientos y capacidades sobre técnicas biotecnológicas que se pueden incorporar en programas de Mejora que persigan la obtención de nuevas variedades o material forestal que incorporen resistencias a plagas o enfermedades, sean tolerantes a estreses abióticos, incrementen su adaptación a nuevas condiciones climáticas o mejoren su calidad industrial o nutricional.

CONTENIDOS: **Los contenidos teóricos** de la asignatura estarán distribuidos en los siguientes bloques:

*BLOQUE 1, MEJORA GENÉTICA ANIMAL.*

- 1: Introducción a la mejora genética animal. Análisis genético de los caracteres cuantitativos. Selección artificial. Respuesta a la selección. Evaluación genética.
2. Biotecnología de la reproducción. Inseminación artificial. Superovulación y transferencia de embriones. Fecundación in vitro. Clonación de embriones. Selección de sexo por citometría de flujo. Criopreservación de gametos y embriones.
3. Selección genómica. Análisis del genoma animal. Selección asistida por quantitative trait loci (QTL) y por genes mayores (GAS). Aplicación de microsatélites en mejora genética animal. Aplicación de SNP en mejora genética animal.
4. Detección de patologías hereditarias en especies domésticas. Diagnóstico molecular de enfermedades genéticas.
- 5 Análisis molecular de caracteres de producción.
6. Biotecnología aplicada a los animales domésticos. Animales transgénicos. Gene pharming.
7. Vacunas basadas en técnicas recombinantes, vacunas de ADN y vacunas basadas en organismos modificados genéticamente.

*BLOQUE , MEJORA GENÉTICA VEGETAL.*

1. Bases genéticas de la Mejora Vegetal en cultivos y especies forestales. Particularidades de los sistemas reproductivos en plantas
2. Recursos fitogenéticos: aplicaciones de la biotecnología en estudios de variabilidad.
3. Ingeniería cromosómica en plantas: introgresiones de caracteres agronómicos
4. Análisis de ligamiento y mapeo por asociación.
5. 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. Selección genómica. Marcadores moleculares para la determinación de la pureza e identificación varietal.
6. Aplicaciones del cultivo in vitro en la Mejora Vegetal.
7. Desarrollo de organismos modificados genéticamente (OGM). Técnicas, legislación e implicaciones sociales.

Además, **los contenidos prácticos** permitirán al estudiante familiarizarse con la utilización de técnicas de genética molecular para la identificación, pruebas de paternidad, diagnóstico molecular de patologías

y la aplicación de herramientas bioinformáticas en la mejora genética animal y vegetal		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE17, CE18, CE19, CE26</p>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas en Aula (Gran Grupo)	25	100%
Prácticas	10	100%
Resolución de problemas	4	100%
Seminarios	4	100%
Seminarios invitados	2	100%
Exposiciones grupales	4	100%
Visitas a empresas productoras de semillas	8	100%
Evaluación	3	100%
Tutorías	5	100%
Documentación y búsqueda de información	10	0%
Trabajos individuales / grupales	15	0%
Estudio autónomo	15	0%
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>Lección magistral</p> <p>Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>Análisis de fuentes y documentos</p> <p>Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>Tutoría individual / grupal</p>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Evaluación del Conocimiento mediante pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas.	50%	70%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Resolución de problemas prácticos</li> </ul>		



<p>Evaluación de las habilidades y destrezas mediante asistencia a clase, participación en seminarios y clases prácticas, actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, participación en trabajos colectivos, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de documentos</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Exposición oral</li> <li>• Proyecto</li> <li>• Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	30%	50%
--	-----	-----

<b>Materia / Asignatura 2: Operaciones Básicas y Procesos de Separación</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	3º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber cuáles son las principales Operaciones Básicas que se suelen emplear en la Industria Biotecnológica para separar, concentrar y purificar los productos obtenidos en biorreactores.</li> <li>• Conocer los aspectos fundamentales de las operaciones utilizadas para la separación de fases sólidas de líquidas.</li> <li>• Conocer los fundamentos de operaciones de separación basadas en el fenómeno de la transferencia de materia.</li> <li>• Ser capaces de analizar y diseñar operaciones básicas de transferencia de materia.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales operaciones de separación en Industrias Biotecnológicas.</li> <li>• Operaciones de separación de sólidos y líquidos en medios de fermentación.</li> <li>• Introducción a las operaciones de transferencia de materia.</li> <li>• Transferencia de materia entre fases distintas en contacto directo y/o separadas por membranas.</li> </ul>			

<b>COMPETENCIAS:</b> <b>BÁSICAS:</b> CB2, CB3, CB4, CB5 <b>GENERALES:</b> CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 <b>TRANSVERSALES:</b> CT1, CT2, CT3 <b>ESPECÍFICAS:</b> CE1, CE11, CE12, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, COP2, COP3, COP7		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	32	100
AF4 Seminarios	24	100
AF6 Evaluación	4	100
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Cuestionarios online</li> <li>• Actividades prácticas/trabajos</li> </ul>	60 10 10	80 20 20

Materia / Asignatura 3: Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento encargado de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Son varios los objetivos que pretende alcanzar esta asignatura: i) ser capaz de organizar y aplicar los conocimientos adquiridos en el grado, empleando estos en la resolución de un proceso biotecnológico, ii) ser capaz de plantear alternativas a una necesidad o demanda, iii) conocer los pasos a seguir en el análisis y diseño de las alternativas propuestas, iv) desarrollar una evaluación económica que permita dilucidar la viabilidad o no del proyecto, iv) manejar software relacionado con la elaboración y redacción de algunas etapas involucradas (Project para PERT/CPM, Presto, etc.)			
<b>CONTENIDOS:</b> Elaboración de alternativas o procesos a una necesidad biotecnológica. Análisis de alternativas o procesos. Criterios para ubicar y distribuir la planta biotecnológica. Plasmación de la información en los documentos pertinentes. Análisis económico.			

<b>COMPETENCIAS:</b> CB2, CB3, CB5 CG1, CG2, CG3, CG7 CE19, CE20, CE25, CE26, CE27, CE28		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clase en Aula del Gran grupo	32	100
Seminarios en Grupos Medianos de docencia	12	100
Clases en Aula de Informática para Grupos Medianos	12	100
Evaluación	4	100
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Impartición de clases teóricas de GG. Desarrollo de casos prácticos en GM. Estudio de casos prácticos con herramientas informáticas. Elaboración de alternativas para un caso real. Resolución de problemas		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Exposición de un tema práctico</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Actividades prácticas/trabajos</li> </ul>	40	60
	10	20
	10	20
	15	30

<b>Materia / Asignatura 4: Biorreactores</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los aspectos fundamentales sobre la estructura y funcionamiento de los biorreactores.</li> <li>• Familiarizarse con la variedad de diferentes configuraciones de biorreactores para reacciones enzimáticas y microbianas.</li> <li>• Desarrollar las ecuaciones fundamentales para el diseño y selección de biorreactores.</li> <li>• Estimar los coeficientes cinéticos y rendimientos en biotransformaciones.</li> <li>• Conocer los aspectos básicos del cambio de escala.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biorreactores e Industrias Bioquímicas</li> <li>• Tipos de biotransformaciones y biorreactores</li> <li>• Análisis y diseño de biorreactores.</li> <li>• Cinética y estequiometría de las reacciones enzimática y microbianas.</li> <li>• Cambios de escala</li> </ul>			

<b>COMPETENCIAS:</b> <b>BÁSICAS:</b> CB2, CB3, CB4, CB5 <b>GENERALES:</b> CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 <b>TRANSVERSALES:</b> CT1, CT2, CT3 <b>ESPECÍFICAS:</b> CE1, CE8, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, COP2, COP3, COP7		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	32	100
AF4 Seminarios	24	100
AF6 Evaluación	4	100
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Cuestionarios online</li> <li>• Actividades prácticas/trabajos</li> </ul>	60 10 10	80 20 20

<b>Materia / Asignatura 5: Inmunología</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	3º CURSO, 1º trimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>2. Saber aplicar el método científico.</li> <li>3. Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>4. Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.</li> <li>5. Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.</li> <li>6. Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.</li> <li>7. Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.</li> <li>8. Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías.</li> <li>9. Conocimiento de los principios de la inmunología.</li> <li>10. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.</li> </ol>			

<b>CONTENIDOS:</b>		
<p>Introducción a la Inmunología e Inmunocitoquímica. Aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo</p> <p>Introducir al alumno en el conocimiento del sistema inmune, profundizando en la regulación del mismo y analizando las consecuencias clínicas y funcionales derivadas de su alteración. Concretamente los objetivos son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los componentes moleculares, celulares y tisulares del sistema inmunológico.</li> <li>2. Conocer y comprender los mecanismos de reconocimiento y los mecanismos efectores implicados en la respuesta inmunológica.</li> <li>3. Conocer y comprender las bases celulares y moleculares de generación de patologías de base inmunológica.</li> <li>4. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos inmunológicos en lenguaje tanto científico como divulgativo, oral y escrito.</li> <li>5. Capacidad de diseñar e interpretar técnicas inmunológicas aplicadas a la investigación, la sanidad o la industria.</li> </ol>		
<b>COMPETENCIAS:</b>		
<p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE9, CE10, CE11, CE13</p>		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clase expositivas	30	100
Seminarios	10	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Trabajos Individuales /grupales	5	100
Estudio autónomo	60	0
Documentación y búsqueda de información	30	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):		
<p>Lección magistral</p> <p>Análisis de fuentes y documentos</p> <p>Realización de trabajos individuales</p> <p>Tutoría individual/grupal</p> <p>Presentación y defensa de informes individuales /grupales</p>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Examen	40	100
Memoria/Informe de prácticas	0	15
Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	0	25

<b>Asignatura 6: Bioquímica Clínica y Patología Molecular</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	3° curso, 2° cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Bioquímica y Biología Molecular		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<p><b>Competencias básicas:</b></p> <p>CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.</p> <p>CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.</p> <p>CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.</p> <p>CB8: Saber leer de textos científicos en inglés.</p> <p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>CE9: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.</p> <p>CE10: Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.</p> <p>CE13: Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.</p> <p>CE15: Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.</p> <p>CE19: Conocer como se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.</p> <p>CE22: Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.</p>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas bioquímicas. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo de las pruebas bioquímicas. Control de calidad.</li> <li>• Bioquímica Clínica de los Trastornos Hidroelectrolíticos.</li> <li>• Alteraciones en el equilibrio ácido base.</li> <li>• Bioquímica Clínica de los Trastornos Funcionales Renales</li> <li>• Evaluación Bioquímica del Metabolismo Mineral. Metabolismo del hierro. Metabolismo del hemo.</li> <li>• Marcadores bioquímicos de la función hepática.</li> <li>• Bioquímica Clínica del Sistema Endocrino. Alteraciones de hormonas hipofisarias, tiroideas, suprarrenales.</li> <li>• Proteínas plasmáticas.</li> <li>• Alteraciones en el metabolismo de carbohidratos. Diabetes Mellitus e Hipoglucemia.</li> <li>• Alteraciones en el metabolismo de lípidos. Hiperlipidemias. Determinaciones analíticas.</li> <li>• Patología molecular de las alteraciones del metabolismo de azúcares, ácidos grasos, del ciclo de la urea y de aminoácidos.</li> <li>• Marcadores tumorales</li> <li>• Enfermedades neurodegenerativas y mitocondriales.</li> </ul>			



<b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): <b>Competencias básicas:</b> CB1, CB4, CB7, CB8 <b>Competencias específicas:</b> CE8, CE10, CE13, CE15, CE26		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	15	100%
AF2 Prácticas de laboratorio	9	100%
AF4 Seminarios	4	100%
AF5 Tutorías	2	100%
AF6 Evaluación	22	-
AF7 Documentación y búsqueda de información	23	-
AF9 Estudio autónomo		
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Examen	40%	70%
Informe de práctica	10%	15%
Presentación y defensa de trabajos	10%	15%

<b>Asignatura 7: Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatoria de mención
Unidad temporal:	4º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	GENÉTICA		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Conocer los distintos tipos de variación genética en humanos y comprender su relación con enfermedades monogénicas, multifactoriales o cromosómicas Analizar los resultados de distintos tipos de pruebas genéticas moleculares e integrarlos para estimar riesgos y ofrecer consejo genético. Evaluar resultados del análisis de perfiles de ADN para aplicarlos en su presentación como pruebas forenses.			

<p><b>CONTENIDOS:</b>            Variación genética humana: origen y métodos de detección            Patrones de herencia en humanos            Enfermedades monogénicas            Identificación de genes causantes de enfermedades monogénicas            Herencia compleja: poligénica y multifactorial            Identificación de genes que confieren susceptibilidad a enfermedades complejas            Anormalidades cromosómicas y su detección            Genética y cáncer            Pruebas genéticas en individuos y poblaciones            Cálculo de riesgo y consejo genético            Genética y medicina de precisión            Elementos básicos de análisis forense: recolección, caracterización y almacenaje de muestras            Marcadores moleculares utilizados en análisis forense            Pruebas de identificación genética. Pruebas de paternidad y parentesco            Bases de datos de perfiles de ADN</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):            CB2; CB3            CG1; CG3; CG4; CG5; CG6; CG9            CE6; CE9; CE10; CE13; CE14; CE17; CE18; CE26</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
AF1 Clases expositivas	14	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	100
AF4 Seminarios	6	100
AF5 Tutorías	2	100
AF6 Evaluación	2	100
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0
AF9 Estudio autónomo	30	0
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1 Lección magistral            MD2 Realización de actividades prácticas experimentales            MD3 Resolución de problemas / casos prácticos            MD4 Análisis de fuentes y documentos            MD7 Tutoría individual / grupal</p>		

SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	70	80
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	15
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	15

<b>Asignatura 8: Biotecnología de la Reproducción.</b>			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio de mención
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):	Superada la Fisiología Molecular de los Animales.		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Fisiología)		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Describir fundamentos biológicos de la reproducción animal.</li> <li>- Nombrar las indicaciones de las técnicas de reproducción asistida en sector agroalimentario y de la salud.</li> <li>- Identificar causas de infertilidad y proponer un diagnóstico preciso.</li> <li>- Organizar el funcionamiento de un laboratorio de técnicas de reproducción asistida.</li> <li>- Reconocer los aspectos legales asociados a las técnicas de reproducción asistida.</li> </ul>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Módulo 1: Fisiología de la reproducción en la hembra y el macho (6h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fisiología de la reproducción en el macho.</li> <li>2. Fisiología de la reproducción en la hembra.</li> </ol> <p>Módulo 2: Biotecnología de la reproducción. Generalidades (22h)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y criopreservación de semen.</li> <li>2. Métodos alternativos de valoración de los espermatozoides.</li> <li>3. Sincronización de ciclo y tratamientos de superovulación.</li> <li>4. OPU e Inseminación artificial.</li> <li>5. Recogida de embriones y transferencia embrionaria.</li> <li>6. Criopreservación de oocitos y embriones.</li> <li>7. Maduración de oocitos <i>in vitro</i>.</li> <li>8. Fecundación <i>in vitro</i> e inyección intracitoplasmática de esperma (ICSI)</li> <li>9. Otras técnicas de alta complejidad: IMSI; PICS; MACS; Hatching asistido,</li> <li>10. Cultivo de embriones <i>in vitro</i>.</li> </ol> <p>Módulo 3. Normativa (2 h)</p>			

I.Legislación relacionada con las Técnicas de Reproducción Asistida.

**COMPETENCIAS:**

Competencias Básicas: CB3, CB4.

Competencias Generales: CG2, CG4, CG9.

Competencias Transversales: CT1, CT2, CT3.

Competencias Específicas: CE8, CE9, CE15, CE19, CE25

**ACTIVIDADES FORMATIVAS:** (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):

**PESO EN HORAS**

**% PRESENCIALIDAD**

AF1: Clase en Aula del Gran grupo  
AF2: Clases prácticas en Laboratorio  
AF5: Tutorías en Grupos de trabajo  
AF6: Evaluación

40

AF7: Lectura de textos académicos/científicos  
AF8: Redacción de trabajos.  
AF9: Estudio autónomo.

60

**METODOLOGÍAS DOCENTES:** (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):

MD1: Lección Magistral.

MD2: Realización de actividades prácticas experimentales.

MD3: Resolución de problemas/casos prácticos.



MD4: Análisis de fuentes y documentos. MD5: Elaboración de Trabajos. MD7: Tutoría individual grupal.		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5: Examen	60%	80%
SE6: Exposición oral SE7: Memoria/Informe de prácticas	20%	40%

<b>Asignatura 9: Bioingeniería para la industria alimentaria</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los aspectos fundamentales de un proceso alimentario basado en biotransformaciones.</li> <li>• Identificar las principales operaciones básicas y de biotransformación que encontramos en múltiples industrias alimentarias en las que se llevan a cabo biotransformaciones.</li> <li>• Calcular algunas de las principales operaciones básicas y biorreactores presentes en este tipo de procesos.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotecnología e industrias alimentarias.</li> <li>• Análisis de algunos ejemplos de industrias alimentarias biotecnológicas.</li> <li>• Operaciones básicas fundamentales para industrias alimentarias.</li> <li>• Biorreactores más frecuentes</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE8, CE15, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, COP2, COP3, COP4, COP6, COP7			
ACTIVIDADES FORMATIVAS: (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1 Clases expositivas		12	100
AF2 Prácticas de laboratorio		4	100
AF3 Visitas a empresas		3	100
AF4 Seminarios		8	100
AF6 Evaluación		3	100

<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen</li> <li>• Cuestionarios online</li> <li>• Actividades prácticas/trabajos</li> </ul>	60	80
	10	20
	10	20

<b>Asignatura 10: Bioingeniería Ambiental</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento encargado de la docencia	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principios básicos de los tratamientos biológicos de aguas residuales municipales e industriales.</li> <li>• Comprender los fundamentos de los procesos biotecnológicos para la obtención de fertilizantes a partir de residuos sólidos orgánicos.</li> <li>• Familiarizarse con los aspectos fundamentales de la obtención de biocombustibles.</li> <li>• Conocer las tecnologías de carácter biológico para la depuración de emisiones gaseosas contaminadas.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamientos secundarios de efluentes líquidos contaminados.</li> <li>• Fundamentos del proceso de compostaje.</li> <li>• Obtención de biogás y bioetanol como recursos energéticos renovables.</li> <li>• Sistemas de biofiltración de corrientes gaseosas.</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b>			
BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5			
GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9			
TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3			
ESPECÍFICAS: CE1, CE19, CE20, CE21, CE22, CE23, COP2, COP3, COP5, COP7			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>	
AF1 Clases expositivas	16	100	

AF4 Seminarios	12	100
AF6 Evaluación	2	100
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• Examen	60	80
• Cuestionarios online	10	20
Actividades prácticas/trabajos	10	20

<b>Asignatura 11: Biomateriales e Interfases</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español e inglés
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> - Capacidad de trabajo en equipo. - Saber aplicar el método científico. - Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. - Saber manejarse en el laboratorio de Biotecnología. - Comprensión de las leyes fisicoquímicas que gobiernan las interacciones en interfases. - Conocimiento de los principales métodos de ensayo de actividad biológica, toxicidad y funcionalidad en relación a biomateriales diseñados en laboratorio. - Adquisición de una visión global del desarrollo de un biomaterial desde el diseño al uso en seres vivos.			
<b>CONTENIDOS:</b> Interfases fluidas: tensión superficial, esparcimiento, surfactantes. Interfases sólidas: ángulo de contacto y Efecto Loto. Sistemas organizados en disolución: de emulsiones a biomembranas. Teoría DLVO. Dispersión de luz. Potencial superficial. Biomateriales para liberado controlado de fármacos. Biomateriales para terapia y diagnóstico: respuesta a estímulos físicos y bioquímicos. Biomateriales para usos biomédicos: superficies antibacterianas y materiales para prótesis.			
<b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): Competencias básicas: CB2, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG3, CG4, CG5, CG6, CG8 Competencias específicas: CE1, CE4, CE19, CE26			



ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases expositivas	15	40
Prácticas de laboratorio	9	
Seminarios	3	
Evaluación	3	
Trabajos individuales / grupales	25	60
Estudio autónomo	20	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):		
Lección magistral		
Realización de actividades prácticas experimentales		
Resolución de problemas / casos prácticos		
Análisis de fuentes y documentos		
Elaboración de trabajos individuales / grupales		
Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen	60%	80%
Memoria/Informe de prácticas	20%	40%
Resolución de problemas prácticos		

<b>Asignatura 12: Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal</b>				
ECTS:	3	Carácter:	Optativa	
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano	
Requisitos previos (si procede):				
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Comprensión de las características básicas de la célula y su organización funcional.</li> <li>- Conocimiento de las principales técnicas holísticas para el estudio de los procesos celulares.</li> <li>- Conocimiento de la estructura, evolución y técnicas de manipulación del material genético.</li> <li>- Adquisición de una visión global del funcionamiento de la célula y de la comunicación intercelular.</li> <li>- Conocimiento de los principales ciclos biogeoquímicos con potencialidad biotecnológica.</li> <li>- Conocimiento de los principales grupos de metabolitos secundarios en plantas: fenólicos, terpenoides, alcaloides, y compuestos azufrados.</li> <li>- Conocimiento de las rutas metabólicas de los principales grupos de metabolitos secundarios.</li> <li>- Conocimiento de las técnicas de manipulación de la producción de metabolitos secundarios: elicitación, transgénesis y edición de genomas.</li> <li>- Conocimiento de los principales metabolitos secundarios de interés farmacéutico y como agroquímicos.</li> </ul>				



<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Introducción a la Bioquímica Medioambiental Introducción a los ciclos biogeoquímicos. Contaminación atmosférica. Ciclo del oxígeno. Ciclo del hidrógeno. Ciclo del agua. Ciclo del carbono (fijación de dióxido de carbono, carboxidobacterias, metanogénesis y metanotrofia). Ciclo del nitrógeno (fijación biológica del nitrógeno, asimilación y respiración de nitrato, desnitrificación, nitrificación, N-DAMO, ANAMMOX). Ciclo del fósforo. Ciclo del azufre. Ciclo del potasio. Ciclo de los metales y mecanismos de resistencia en bacterias</li> <li>•Introducción a la Bioquímica Vegetal Aplicada Metabolismo secundario en plantas: Metabolismo de los terpenoides e isoprenoides. Metabolismo fenólico en plantas. Hormonas vegetales y sus funciones.</li> <li>•Aplicaciones Biotecnológicas de los microorganismos y medio ambiente Utilización de microorganismos como secuestradores de dióxido de carbono. Nitrogenasa en eucariotas y otras aplicaciones biotecnológicas. Biofertilizantes y agentes de biocontrol.</li> <li>•Aplicaciones biotecnológicas medioambientales en plantas</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): Básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5. Generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9. Transversales: CT1, CT2, CT3. Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, CE9, CE11, CE14, CE15, CE18, CE19, CE20, CE26</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
AF1, Clases expositivas	20	40
AF2, Prácticas de laboratorio	5	
AF4, Seminarios	4	
AF5, Tutorías	-	
AF6, Evaluación	1	
AF7, Documentación y búsqueda de información		60
AF8, Trabajos individuales / grupales		
AF9, Estudio autónomo		
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1, Lección magistral MD3, Resolución de problemas / casos prácticos MD4, Análisis de fuentes y documentos MD5, Elaboración de trabajos individuales/grupales MD6, Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales MD7, Teoría individual/grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):</p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
SE1, Examen	20	40
SE2, Trabajo individual/grupal	20	40
SE3, Exposición oral/defensa	10	20



<b>Asignatura 13: Biosensores</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Analítica		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <p>Conocer los antecedentes, fundamentos, características, importancia y limitaciones de los biosensores y su utilización en un proceso biotecnológico.</p> <p>Conocer los soportes y procedimientos de inmovilización del material bioactivo, así como su grado de integración con el transductor fisicoquímico.</p> <p>Conocer las técnicas básicas de ensayos de actividad, estudio de estabilidad, tipo de respuesta de los biosensores e importancia de la automatización, miniaturización y paralelización en su diseño.</p> <p>Obtención de datos analíticos con el uso de biosensores y su interpretación.</p> <p>Familiarizarse con las implicaciones y peculiaridades de los biosensores en sus diferentes campos de aplicación en el contexto biotecnológico.</p>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Introducción. Conceptos básicos. Componentes básicos de un biosensor. Características ideales de un biosensor. Clasificación de los biosensores (según la unidad de reconocimiento biomolecular, según el tipo de transductor fisicoquímico, según la forma y tamaño del biosensor, según la forma de respuesta, etc.). Tipos de soportes. Materiales activos para el desarrollo de microzonas sensibles. Grado de integración de los biosensores. Biosensores según la unidad de reconocimiento biomolecular: enzimáticos, basados en quiorreceptores. inmunosensores y genesensores. Biosensores según el sistema de transducción fisicoquímica: ópticos, electroquímicos, térmicos, piezoeléctricos, másicos y opto acústicos. Automatización, miniaturización y paralelización de biosensores. Sistemas microfluídicos (<math>\mu</math>TAS, Lab-on-a-Chip). Biochips y microarrays. Aplicaciones en biotecnología.</p>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB2, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE3, CE4, CE11, CE15, CE17, CE18, CE19</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas		15	100%
Prácticas de laboratorio		6	100%
Seminarios		7	100%
Evaluación		2	100%
Trabajos individuales / grupales		10	0%
Estudio autónomo		35	0%
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>Lección magistral</p> <p>Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>Resolución de problemas / casos prácticos</p>			

Análisis de fuentes y documentos Elaboración de trabajos individuales / grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:		
	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen	60 %	70 %
Prácticas de laboratorio	15 %	25 %
Exposición oral	5 %	15 %
Estudio de casos	10 %	15 %

<b>Asignatura 14: Biotecnología Animal Aplicada</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º Curso 2º Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	Ninguno		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	- Zoología		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir conocimientos generales de la Biotecnología animal.</li> <li>- Conocer las aplicaciones más relevantes de la biotecnología animal.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<b>TEÓRICOS</b>			
1.- Introducción a la biotecnología animal.			
2.- Los animales como fuente de principios activos de utilidad en biomedicina.			
3.- Los animales como fuente de alimento: biotecnología en la cría de moluscos, crustáceos, insectos, peces.			
4.- Biotecnología y sanidad animal: desarrollo de defensas frente a metazoos parásitos (Nematodos, Trematodos, Cestodos).			
5.- Biotecnología aplicada a la apicultura. Las abejas imprescindibles para la vida en la tierra.			
6.- Los Artrópodos como fuente de biopolímeros: quitosano.			
7.- Biotecnología aplicada al control de plagas: Desarrollo de biopesticidas. Resistencia frente a biopesticidas. Control integrado de plagas.			
8.- Los animales como fuente de innovación de materiales. Robótica a partir de modelos animales. Miniaturización.			
9.- Los animales y la generación de energía. Biorrefinerías animales: Las termitas como biorrefinería perfecta. Bioluminiscencia y generación de energía.			

<p>10.- Animales extremos: supervivencia frente a congelación o deshidratación.</p> <p>11.- Biotecnología aplicada a la conservación de especies.</p> <p><b>PRÁCTICOS</b></p> <p>1.- Visita a planta biotecnológica de cría de animales (moluscos, crustáceos, peces).</p> <p>2.- Práctica de apicultura.</p> <p>3.- Estudio del quitosano: aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>4.- Aplicaciones biotecnológicas para el control integrado de plagas.</p> <p>-</p>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):  CG1, CG3, CG4, CG5, CG8  CE21, CE24, COP5</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
AF1 - Clases expositivas	15	100
AF2 - Prácticas de laboratorio	12	100
AF5 - Tutorías	1	100
AF6 - Evaluación	2	100
AF7 - Documentación y búsqueda de información	2	0
AF8 - Trabajos individuales / grupales	10	0
AF9 - Estudio autónomo	28	0
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES :</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1 - Lección magistral</p> <p>MD2 - Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD4 - Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 - Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7 - Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):</p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
SE5 - Examen	30	60
SE8 - Prácticas de laboratorio	20	50
SE3 - Cuaderno de prácticas	10	20

SE10 - Prueba de ejecución de tareas	10	20
--------------------------------------	----	----

<b>Asignatura 15: Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	GENÉTICA		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> - Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo. - Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma. - Describir las bases moleculares de las enfermedades genéticas en sus diferentes mecanismos. - Describir las metodologías y las limitaciones para la generación de modelos animales de enfermedades humanas y las aplicaciones generales de la terapia celular y génica. - Diseñar experimentos de continuación para resolver un problema. - Explicar las bases moleculares de fenómenos como pérdida y ganancia de función, penetrancia incompleta, anticipación, expresividad variable e imprinting genómico. - Relacionar los distintos tipos de mutaciones en el DNA con sus efectos sobre la expresión génica. - Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. - Razonar de forma crítica.</p>			
<p><b>CONTENIDOS: Contenidos teóricos:</b></p> <p>1. <i>Introducción a las enfermedades genéticas.</i> Concepto de salud y enfermedad. Concepto de enfermedad genética. Bases de datos de enfermedades genéticas. Incidencia y prevalencia de enfermedades genéticas en la población.</p> <p>2. <i>Mutaciones en el ADN como causa de enfermedades genéticas.</i> Concepto de mutación. Tasa de mutación. Tipos de mutaciones moleculares y efecto en la expresión génica.</p> <p>3. <i>Diagnóstico genético molecular.</i> Tipos y origen de las muestras analizadas. Diagnóstico prenatal y de portadores. Técnicas no invasivas. Métodos para la detección de mutaciones puntuales (SNP), mutaciones dinámicas, deleciones y reordenamientos cromosómicos. Microarrays.</p> <p>4. <i>Bases moleculares de la herencia y de las enfermedades genéticas.</i> Pérdida de función. Recesividad. Dominancia. Haploinsuficiencia. Efecto dominante negativo. Ganancia de función. Expresividad variable. Penetrancia incompleta. Epigenética. Imprinting genómico. Síndromes de Prader-Willi y de Angelman. Inactivación del cromosoma X. Hemizigosidad funcional.</p> <p>5. <i>Identificación de genes asociados a enfermedades.</i> Estrategias. Clonación funcional. Clonación posicional. Mapas genéticos y mapas físicos. Análisis de ligamiento. LOD score. Zoo blots. Islas CpG. Exon trapping. Predicción de exones. Chromosome jumping. Genes candidatos.</p> <p>6. <i>Tipos de enfermedades:</i> Enfermedades monogénicas. Enfermedades debidas a mutaciones dinámicas. Enfermedades poligénicas. Enfermedades cromosómicas. Enfermedades metabólicas. Diabetes. Enfermedades de la biosíntesis y estructura del colágeno. Distrofias musculares. Enfermedades relacionadas con los sistemas de reparación del ADN.</p> <p>7. <i>Biología Molecular del cáncer.</i> Epidemiología del cáncer y factores de riesgo. Alteraciones fundamentales de la célula cancerosa. Oncogenes y proto-oncogenes. Genes supresores de tumores. Cáncer y apoptosis. Bases moleculares de la invasión y la metástasis. Aproximaciones terapéuticas.</p> <p>8. <i>Biotecnología aplicada al estudio de los mecanismos de desarrollo de enfermedades.</i> Introducción a las técnicas de transgénesis en animales. Microinyección de ADN a oocitos fecundados. Microinyección de células madre embrionarias recombinantes en blastocitos. Introducción del sistema CRISPR/Cas9. Obtención de modelos de enfermedades humanas mediante animales transgénicos.</p> <p>Además, <b>los contenidos prácticos</b> permitirán al estudiante familiarizarse con la utilización de técnicas de genética molecular que permitan el genotipado de muestras biológicas y el diagnóstico molecular de</p>			

la enfermedad, así como el conocimiento a nivel molecular de procesos relacionados con la situación patológica como la viabilidad celular y tipo de muerte y la señalización celular.		
<p>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE17, CE18, CE19, CE26</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1: Clases expositivas en Aula (Gran Grupo)	15	100%
AF2: Prácticas	10	100%
AF4: Seminarios	4	100%
AF6: Evaluación	1	100%
AF5: Tutorías	5	100%
AF7: Documentación y búsqueda de información	5	0%
AF8: Trabajos individuales / grupales	20	0%
AF9: Estudio autónomo	15	0%
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1: Lección magistral</p> <p>MD2: Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3: Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>MD4: Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD6: Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7: Tutoría individual / grupal</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE5: Examen</li> <li>• SE11: Resolución de problemas prácticos</li> </ul>	60%	80%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE1: Análisis de documentos</li> <li>• SE4: Estudio de casos</li> <li>• SE6: Exposición oral</li> <li>• SE9: Proyecto</li> <li>• SE12: Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</li> </ul>	20%	40%

Asignatura 16: Biotecnología Microbiana			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo

Unidad temporal:	4º CURSO, 1º trimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Departamento de Microbiología		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aplicar la Ingeniería Genética a la Biotecnología Microbiana</li> <li>5. Conocer los principales procesos fermentativos industriales con microorganismos mejorados por Ingeniería Genética</li> </ol>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto y desarrollo histórico de Biotecnología Microbiana</li> <li>- Microorganismos de interés en Biotecnología</li> <li>- Técnicas y métodos de obtención de microorganismos de interés en Biotecnología</li> <li>- Procesos y aplicaciones de microorganismos de interés en Biotecnología Microbiana</li> <li>- Perspectivas de Biotecnología Microbiana</li> </ul>			
<b>COMPETENCIAS:</b> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB4</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias transversales: CT2</p> <p>Competencias específicas: CE8, CE9, CE11</p>			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas		10	100
AF2 Prácticas de laboratorio		4	100
AF4 Seminarios		10	100
AF5 Tutorías		3	100
AF6 Evaluación		3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información		7	0
AF8 Trabajos individuales/grupales		13	0
AF9 Estudio autónomo		25	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): <ul style="list-style-type: none"> <li>MD1 Lección magistral</li> <li>MD4 Análisis de fuentes y documentos</li> <li>MD5 Realización de trabajos individuales/grupales</li> <li>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales</li> </ul>			

MD7 Tutoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	50
SE6 Exposición oral	20	30
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20

<b>Asignatura 17: Biotecnología para la industria alimentaria</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	Los indicados con carácter general para el módulo. Ninguno específico, aunque es recomendable que el alumno tenga conocimientos de Bioquímica, Genética, Fisiología Vegetal e Inglés para poder afrontar con mayor facilidad la asignatura.		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (área Fisiología Vegetal) Química Agrícola y Edafología (área Edafología y Química Agrícola)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>• Capacidad para la comunicación oral y escrita.</li> <li>• Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.</li> <li>• Conocer el ámbito y las aplicaciones de la biotecnología agroalimentaria.</li> <li>• Conocer desde el punto de vista sensorial los efectos de los procesos biotecnológicos en los alimentos.</li> <li>• Conocer los procesos biotecnológicos aplicados en la elaboración de alimentos y bebidas tradicionales, funcionales y nutracéuticos, las características de los alimentos transgénicos, así como algunas materias primas, aditivos y coadyuvantes alimentarios.</li> <li>• Conocer los procesos biotecnológicos en la industria alimentaria.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b> <p>Bloque 1. Introducción: conceptos, aplicaciones y ámbitos de la biotecnología agroalimentaria.</p> <p>Bloque 2: Concepto de productividad y eficiencia fotosintética. Mejora biotecnológica del índice biológico y del índice de cosecha.</p> <p>Bloque 3: Cultivos en condiciones especiales. El cultivo bajo plástico. Cultivos aéreos. Cultivos sobre suelo artificial. Cultivos hidropónicos.</p> <p>Bloque 4: Prospección de metabolitos de interés. Productos vegetales de uso industrial: enzimas, pigmentos, ceras, aceites, cosméticos.</p> <p>Bloque 5: Modificación de caracteres de interés agronómico: de producción, de calidad alimentaria y de</p>			



<p>calidad tecnológica</p> <p>Bloque 6: Técnicas de detección de plantas y alimentos transgénicos. El registro de variedades vegetales: conceptos y funcionamientos.</p> <p>Bloque 7: Conservación y manufacturación de alimentos vegetales.</p> <p>Bloque 8: Elaboración de alimentos y bebidas tradicionales. Vino y vinagre. Cerveza. Productos lácteos. Pan.</p> <p>Bloque 9: Moderna biotecnología de alimentos: nuevos alimentos. Alimentos funcionales, nutraceuticos y transgénicos.</p> <p>Bloque 10: Extracción y preparación de zumos y aceites.</p> <p>Bloque 11: Producción de materias primas, aditivos y coadyuvantes alimentarios.</p>		
<p>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>CB3, CB5</p> <p>CG1, CG2, CG7, CG9</p> <p>CT1, CT2, CT3</p> <p>CE11, CE14, CE15, CE19, CE26, COP4, COP5</p>		
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AF1 Clases expositivas</li> <li>• AF2 Prácticas de laboratorio</li> <li>• AF3 Salidas al campo / Visitas a empresas o instituciones</li> <li>• AF4 Seminarios</li> <li>• AF5 Tutorías</li> <li>• AF6 Evaluación</li> <li>• AF7 Documentación y búsqueda de información</li> <li>• AF8 Trabajos individuales / grupales</li> <li>• AF9 Estudio autónomo</li> </ul>	<p>15</p> <p>9</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>15</p> <p>15</p> <p>60</p>	<p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MD1 Lección magistral</li> <li>• MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</li> <li>• MD4 Análisis de fuentes y documentos</li> <li>• MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</li> <li>• MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</li> <li>• MD7 Tutoría individual / grupal</li> </ul>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE3 Cuaderno de prácticas</li> <li>• SE5 Examen</li> <li>• SE6 Exposición oral</li> <li>• SE7 Memoria/Informe de prácticas</li> </ul>	<p>0</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>0</p>	<p>10</p> <p>50</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>SE8 Prácticas de laboratorio</li> <li>SE11 Resolución de problemas prácticos</li> </ul>	0	10
--	---	----

<b>Asignatura 18: Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4° CURSO, 2° cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el complejo proceso del desarrollo de nuevos fármacos.</li> <li>2. Conocer los métodos de obtención de nuevas moléculas químicas.</li> <li>3. Estudiar las vías de desarrollo y validación de nuevas dianas terapéuticas.</li> <li>4. Poseer los conocimientos sobre los avances biotecnológicos en el desarrollo de nuevas estructuras químicas.</li> <li>5. Ser capaz de interpretar los resultados procedentes de metodología aplicada al desarrollo de fármacos y vacunas.</li> <li>6. Conocer aspectos relacionados con la biodiversidad y la etnobotánica en el desarrollo de fármacos de origen natural.</li> <li>7. Tener una visión integrada de todas las técnicas de laboratorio comunes más utilizadas en el desarrollo de fármacos.</li> <li>8. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos relacionados con el estudio de la bioactividad de nuevas moléculas.</li> <li>9. Familiarizarse con los tipos de Vacunas existentes y los tipos de respuesta inmune que desarrollan.</li> <li>10. Adquirir los conocimientos básicos sobre el diseño de vacunas</li> <li>11. Conocer los métodos moleculares de antígenos</li> <li>12. Adquirir los conceptos básicos sobre adyuvantes y los diferentes tipos para su uso en vacunas.</li> </ol>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<p>Fundamentos sobre el desarrollo de fármacos y vacunas. Estudios en fase preclínica. Conocimientos básicos en el área de productos naturales y de la farmacognosia. Métodos de investigación utilizados para validar una determinada diana terapéutica. Nuevas aplicaciones de fármacos usados en clínica. Modelos de cribado para actividad biológica. Desarrollo de fármacos de síntesis. Principios de química combinatorial y QSAR. Ensayos HTS (High-throughput screening). Respuesta inmune e inflamación. Enfermedades crónicas de etiología inmunológica. Fármacos antiinflamatorios e inmunomoduladores de origen natural. El sistema endocannabinoide y endovanilloide como paradigma de nuevas dianas terapéuticas para el desarrollo de nuevos fármacos antiinflamatorios y antitumorales. Nuevas dianas en Inflamación y Cáncer. Conceptos y diseños de vacunas. Aproximaciones moleculares al diseño de vacunas. Inmunología de vacunas e inmunogenicidad. Diseño de vacunas y su formulación. Métodos moleculares. Vacunas vivas y atenuadas. Antígenos nativos. Antígenos recombinantes. Quimeras antigénicas. Polisacáridos. Vacunas ADN. Vectores virales. Partículas semejantes a virus (VLP). Sistemas de administración y vías de administración (oral, nasal, transcutánea). Estabilización de proteínas o virus. Preservantes. Adyuvantes, concepto y tipo de adyuvantes. Métodos de evaluación de estabilidad. Ensayos para su evaluación. Aplicaciones terapéuticas de anticuerpos monoclonales.</p>			

<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8, CG9 Competencias específicas: CE1, CE3, CE11, CE13, CE21, CE25		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clase expositivas	15	50
Seminarios	3	10
Prácticas de laboratorio	6	20
Trabajos Individuales /grupales	6	20
Estudio autónomo	30	0
Documentación y búsqueda de información	15	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Lección magistral Análisis de fuentes y documentos Realización de trabajos individuales Tutoría individual/grupal Presentación y defensa de informes individuales /grupales		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Examen	40	100
Memoria/Informe de prácticas	0	15
Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	0	25

<b>Asignatura 19: Biotecnología Vegetal Aplicada</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO, 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Formar y capacitar al alumno en todas las aproximaciones y metodologías moleculares relacionadas con los procesos biotecnológicos, con énfasis en la Biotecnología Vegetal.</li> <li>- Capacitar al alumno para buscar, analizar, integrar y valorar la información científica de base relacionada con la Biotecnología Vegetal.</li> <li>- Capacitar al alumno para poder diseñar, desarrollar, exponer y defender un proyecto de Biotecnología Vegetal</li> </ul>			

**CONTENIDOS:**

Instrumentos básicos en Biotecnología Vegetal

Introducción a los principios de regulación de la expresión génica. Promotor de un gen: arquitectura del promotor. Secuencias reguladoras en cis y sus tipos. Tipos de expresión de un gen. Estructura funcional y mecanismos de acción de los factores de transcripción. Regulación de la expresión génica por los pequeños ARNs (sRNAs) y aplicaciones en Biotecnología Vegetal. Vectores binarios para el clonaje de genes utilizados en Biotecnología Vegetal. Metodología Gateway. Clonaje de genes en RNAi y sobre-expresión. Editado de genomas en organismos vegetales y sus aplicaciones biotecnológicas. Proteínas reporteras y sus tipos. Metodologías de visualización de las proteínas reporteras en plantas: destructivas y no destructivas. Localización subcelular de productos génicos. Técnicas de transformación de plantas: transformación vía *Agrobacterium* y mediante biobalística. Técnicas “in vitro” aplicadas a la Biotecnología Vegetal: metodologías de regeneración de plantas transgénicas desde explantos. Utilización de las hormonas vegetales para la regeneración de plantas. Técnicas “in vitro” de sanidad vegetal.

Aplicaciones de la Biotecnología Vegetal

Plantas resistentes a estreses abióticos (frío, calor, salinidad, sequía, etc). Plantas resistentes a estreses bióticos (resistencia frente a patógenos e insectos). Plantas mejoradas agroalimentariamente (mejora de la producción y de la calidad de los alimentos). Plantas de interés Industrial (alteraciones dirigidas del flujo metabólico; metabolic channeling). Fitoremediación. Fitominería. Biofármacos: diseño, testado y producción. Introducción a los biomarcadores de plantas: concepto, características y aplicaciones de los biomarcadores.

**COMPETENCIAS:** (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):

Competencias básicas: CB2, CB4

Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG9

Competencias transversales: CT2

Competencias específicas: CE3, CE6, CE8, CE9, CE14, CE26, COP5, COP8

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1, Clases expositivas	20	40
AF4, Seminarios		
AF5, Tutorías	2	
AF6, Evaluación	8	
AF7, Documentación y búsqueda de información	20	60
AF8, Trabajos individuales / grupales	10	
AF9, Estudio autónomo	15	

**METODOLOGÍAS DOCENTES:** (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):

MD1, Lección magistral

MD3, Resolución de problemas / casos prácticos

MD4, Análisis de fuentes y documentos

MD5, Elaboración de trabajos individuales/grupales

MD6, Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales		
MD7, Teoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5, Examen	40	40
SE10, Prueba ejecución de tareas (trabajo individual/grupal)	20	40
SE6, Exposición oral/defensa	20	20
SE12, Trabajo o supuesto práctico	20	20

<b>Asignatura 20: Ingeniería Tisular</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)	
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>• Saber aplicar el método científico.</li> <li>• Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>• Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología</li> <li>• Conocer las bases teóricas, metodológicas y biotecnológicas de la ingeniería tisular para construir tejidos utilizando biomateriales junto con células madre y cultivos celulares.</li> <li>• Conocer las estrategias biotecnológicas para obtener biomateriales y nanomateriales y combinarlos con componentes celulares.</li> <li>• Tener una visión integrada de las herramientas y aproximaciones metodológicas empleadas en ingeniería tisular y sus aplicaciones biomédicas y clínicas.</li> </ul>			
<p>CONTENIDOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la ingeniería tisular. Composición de tejidos artificiales que combinan biomateriales y elementos celulares</li> <li>• Las células como base de la ingeniería tisular: tipos, estado y diferenciación. La matriz extracelular.</li> <li>• Biomateriales para ingeniería tisular: naturales, sintéticos e híbridos. Biomiméticos como scaffolds.</li> <li>• Nanomateriales y nanotecnología en ingeniería tisular.</li> <li>• Tecnología y diseño para la construcción de tejidos. Órganos artificiales. Bioimpresión 3D.</li> <li>• Medicina regenerativa mediante ingeniería tisular. Métodos y aplicaciones biotecnológicas de la ingeniería tisular en biomedicina: musculoesquelética, vascular, nerviosa, oftalmológica, cutánea.</li> <li>• La interfase entre ingeniería tisular, terapia celular y terapia génica.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa legal aplicable en ingeniería tisular. Sistemas de calidad y normas de buenas prácticas (GMPs)</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE16, CE17, CE21, CE26, COP2</p> <p>Competencias transversales: CT1, CT2, CT3</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>AF1: Clase en Aula del Gran grupo</p> <p>AF2: Clases prácticas en Laboratorio</p> <p>AF5: Tutorías en Grupos de trabajo</p> <p>AF6: Evaluación</p>	<p>15</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>40</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF8 Trabajos individuales / grupales</p> <p>AF9 Estudio individual</p>	<p>12</p> <p>10</p> <p>23</p>	
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</p> <p>MD3 Resolución de problemas / casos prácticos</p> <p>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>• SE5 Examen</li> <li>• SE6 Exposición oral</li> </ul>	<p>40</p>	<p>70</p> <p>50</p> <p>20</p>

• SE7 Memoria/Informe de prácticas		20
• SE8 Prácticas de laboratorio		10

<b>Asignatura 21: Metagenómica y Metaproteómica</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4° CURSO, 2° cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular.	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la diversidad de microorganismos presentes en la Naturaleza y en distintos ambientes.</li> <li>2. Conocer la importancia de la microbiota en procesos ecológicos, fisiológicos y simbióticos con otros organismos.</li> <li>3. Conocer los métodos de obtención de ácidos nucleicos y proteínas a partir de comunidades microbianas complejas y no cultivables.</li> <li>4. Estudiar las técnicas de análisis a partir de muestras complejas para identificar y clasificar especies, y caracterizar actividades y funciones.</li> <li>5. Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de las aproximaciones metaómicas en distintos ámbitos.</li> </ol>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<p>Estudio de la diversidad microbiana en los ecosistemas. Microbios no cultivables. Conceptos de microbiota y microbioma.</p> <p>Metagenómica. Extracción de ácidos nucleicos de muestras complejas. Identificación de especies mediante amplificación del ARN ribosómico 16S, de amplicones del genoma microorganismos eucariotas (levaduras y hongos) utilizando regiones ITS (ITS1, ITS2, ITS3, ITS4) y secuenciación de los mismos. Identificación de microorganismos mediante técnicas de secuenciación masiva (NGS). Metatranscriptómica.</p> <p>Metaproteómica. Extracción de proteínas de muestras complejas. Técnicas de separación y análisis de proteínas y péptidos. Identificación y clasificación taxonómica mediante espectrometría de masas. Concepto de proteogenómica. Uso de motores de búsqueda y enfoques integrativos.</p> <p>Aplicaciones en Biotecnología: agricultura, minería, biorremediación, toxicología, salud humana.</p>			
<b>COMPETENCIAS:</b>			
Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB5			
Competencias generales: CG1, CG3, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9			
Competencias específicas: CE4, CE6, CE10, CE11, CE17, CE18, CE19, CE26, COP7			
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):		<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1	Clases expositivas	12	100
AF2	Prácticas de laboratorio	6	100
AF3	Seminarios	9	100
AF4	Evaluación	3	100
AF5	Lectura de textos académicos/científicos	5	0
AF6	Resolución de Ejercicios o Casos	5	0



AF7 Trabajo en grupo	5	0
AF8 Estudio autónomo	30	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):		
Lección magistral		
Análisis de fuentes y documentos		
Realización de trabajos individuales		
Tutoría individual/grupal		
Presentación y defensa de informes individuales /grupales		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Examen	30	60
Memoria/Informe de prácticas	7,5	15
Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	12,5	25

<b>Asignatura 22: Nanomateriales para la Biotecnología</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º Curso 2º Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Química Inorgánica)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber trabajar y estudiar de forma autónoma.</li> <li>- Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Saber aplicar los protocolos habituales del laboratorio de Biotecnología.</li> <li>- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de los nanomateriales.</li> <li>- Conocer los retos actuales y futuros de los nanomateriales en la Biotecnología.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<u>Teóricos</u>			
El objetivo principal de esta asignatura es conocer la importancia de los nanomateriales inorgánicos en su aplicación el ámbito de la biotecnología.			
Los temas que desarrolla la asignatura versarán sobre:			
- El estudio de las principales técnicas de preparación de nanomateriales inorgánicos. Comprender la influencia del carácter nanométrico de los materiales en sus propiedades.			
- El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la biotecnología Industrial: nanomateriales como biocatalizadores.			
- El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la biotecnología Medioambiental: uso y funcionalización de nanopartículas para tareas de descontaminación de suelo, agua y aire.			
- El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la biotecnología			





<p>Agroalimentaria: uso de nanopartículas para distribuir productos agroquímicos y fertilizantes. - El estudio de las principales aplicaciones de los nanomateriales inorgánicos en el ámbito de la biotecnología de la Salud: nanomateriales con efectos antimicrobiales y citotóxicos, para la liberación de fármacos; para la liberación de genes; como biosensores.</p> <p><u>Prácticos</u> Se realizarán sencillos ejercicios experimentales de síntesis de nanopartículas inorgánicas, su caracterización y ejemplo de aplicación.</p> <p>COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3 Competencias generales: CG1, CG4, CG8, CG9 Competencias específicas: CE17, CE19, CE26</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases expositivas	20	100
Prácticas de Laboratorio /Seminarios	10	100
Trabajos individuales	8	0
Documentación y búsqueda de información	7	0
Estudio autónomo	30	0
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Tutorías Individual/Grupal Análisis de fuentes y documentos Elaboración de trabajos individuales Presentación y defensa de informes individuales/grupales</p>		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
Exposición	30	40
Examen	40	50
Informe/memoria de prácticas	10	20

<b>Asignatura 23: Plantas como Biofactorías</b>			
ECTS:	3	Carácter:	OPTATIVO
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)	



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.</li> <li>- Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.</li> <li>- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.</li> <li>- Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.</li> <li>- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS:</b> Introducción a las plantas como biofactorías Tecnologías para la obtención de plantas como biofactorías. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes en plantas. Expresión transitoria. Virus de plantas. Plantas transgénicas. Optimización de la producción de proteínas recombinantes. Acumulación en orgánulos, expresión en cloroplastos, modificaciones postraduccionales. Producción de vacunas y anticuerpos (plantibodies) en plantas. Producción de metabolitos de interés en plantas. Ingeniería Metabólica. Cultivos de interés para la agricultura molecular.		
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB2, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG7, CG8, CG9 Transversales: CT1, CT2, CT3 Específicas: CE8, CE9, CE11, CE14, CE15, COP4, COP8		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clase en Aula del Gran grupo Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia Seminarios en Grupos de trabajo Tutorías en Grupos de trabajo Examen	14 6 4 3 3	40
Búsqueda y lectura de textos académicos/científicos Uso de herramientas informáticas Redacción de trabajos Estudio autónomo	15 5 10 15	60
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): <ul style="list-style-type: none"> <li>• MD1 Lección magistral</li> <li>• MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</li> <li>• MD4 Análisis de fuentes y documentos</li> <li>• MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</li> <li>• MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales</li> <li>• MD7 Tutoría individual / grupal</li> </ul>		



SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
• SE5 Examen	0	50
• SE6 Exposición oral	0	10
• SE7 Memoria/Informe de prácticas	0	10
• SE8 Prácticas de laboratorio	0	10
• SE9 Proyecto	0	10
• SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	0	10

<b>Asignatura 24: Procesos de Biodegradación y Biorremediación</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>- Saber aplicar el método científico.</li> <li>- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>- Conocimiento de las bases moleculares de la biodegradación y la biorremediación y fitorremediación, mecanismos, genes y rutas metabólicas implicadas.</li> <li>- Conocimiento de las principales técnicas holísticas para el estudio de los componentes y procesos biodegradativos. Ventajas y desventajas.</li> <li>- Conocimiento del potencial de las plantas y microorganismos como sistemas remediadores de ecosistemas contaminados con metales y xenobióticos.</li> <li>- Conocimiento del empleo actual de las plantas en la descontaminación de ecosistemas acuáticos y terrestres.</li> <li>- Conocimiento del cambio climático y el secuestro de carbono.</li> <li>- Conocimiento de las técnicas de transgénesis y edición de genomas para incrementar el potencial fitorremediador de las plantas.</li> </ul>			
<b>CONTENIDOS:</b>			
<p>Introducción a la biotecnología ambiental, contaminación química y biológica. Ciclos biogeoquímicos. Tratamientos de residuos y formas de evitar la contaminación. Problemas medioambientales asociados a los ciclos biogeoquímicos. Problemas medioambientales asociados a actividades de origen antropogénico. Biodegradación por microorganismos. Biodegradación de compuestos naturales. Biodegradación de compuestos xenobióticos. Aproximaciones ómicas aplicadas a la biodegradación, casos y propuestas. Visión general de la biorremediación. La contaminación de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Contaminación por compuestos orgánicos e inorgánicos. Contaminación de suelos agrícolas. El cambio climático y el efecto invernadero. La fitorremediación. Bases moleculares de la fitorremediación: mecanismos, genes y rutas metabólicas implicadas. Estrategias de fitorremediación: contaminación por metales, por compuestos orgánicos. Secuestro de carbono. Como incrementar el potencial fitorremediador de las plantas. Simbiosis con endófitas. Transgénesis y edición de genomas.</p>			
<b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):			
Básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.			
Generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.			
Transversales: CT1, CT2.			
Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, CE9, CE11, CE14, CE15, CE17, CE18, CE19, CE25, CE26			

ACTIVIDADES FORMATIVAS (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1, Clases expositivas	20	40
AF2, Prácticas de laboratorio	5	
AF4, Seminarios	4	
AF5, Tutorías	-	
AF6, Evaluación	1	
AF7, Documentación y búsqueda de información		60
AF8, Trabajos individuales / grupales		
AF9, Estudio autónomo		
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1, Lección magistral MD3, Resolución de problemas / casos prácticos MD4, Análisis de fuentes y documentos MD5, Elaboración de trabajos individuales/grupales MD6, Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales MD7, Teoría individual/grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE1, Examen	20	40
SE2, Trabajo individual/grupal	20	40
SE3, Exposición oral/defensa	10	20

<b>Asignatura 25: Procesos Orgánicos Biotecnológicos</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Química Orgánica		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> Que el alumno alcance los conocimientos necesarios para la comprensión de los principales procesos orgánicos biotecnológicos (biocatalizados) y sea capaz de plantear alternativas en la síntesis biotecnológica de nuevos compuestos o de los ya existentes sintetizados por otras vías.			
<b>CONTENIDOS:</b> Teóricos: -Biocatalizadores en síntesis orgánica. -Química supramolecular.  Prácticos: -Aplicación de biocatalizadores en procesos de síntesis orgánica. -Resolución de problemas			

<b>COMPETENCIAS</b> Competencias básicas: CB2, CB3, CB4 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7 Competencias específicas: CE1, CE15, CE26		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1 Clases expositivas	15	40
AF2 Prácticas de laboratorio	6	
AF4 Seminarios	6	
AF6 Evaluación	3	
AF5 Tutorías	5	60
AF9 Estudio autónomo	40	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD7 Tutoría individual		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
SE1 Examen	40%	60%
SE2 Pruebas de resolución de tareas reales y/o simuladas	10%	30%
SE3 Resolución de Problemas	5%	15%
SE4 Prácticas de laboratorio	10%	30%

<b>Asignatura 26: Química y Biotecnología de los Alimentos</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Español
Requisitos previos (si procede):	Los indicados con carácter general para el módulo.		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioquímica y Biología Molecular</li> <li>Química Agrícola y Edafología (área Edafología y Química Agrícola)</li> </ul>		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar la composición de alimentos y materias primas</li> <li>Conocer las propiedades físicas y químicas de los alimentos</li> <li>Estudiar las modificaciones químicas y bioquímicas de los alimentos durante el procesado</li> <li>Conocer las principales alteraciones de los alimentos durante su almacenamiento y conservación</li> <li>Estudiar el uso de los aditivos alimentarios</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las aplicaciones biotecnológicas utilizadas en la producción de alimentos</li> </ul>		
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la biotecnología de alimentos. Principales características de tejidos animales comestibles. Aplicaciones biotecnológicas en alimentos de origen animal.</li> <li>2. Principales características de leche y productos lácteos. Aplicaciones biotecnológicas en la elaboración de productos lácteos.</li> <li>3. Principales características de alimentos de origen vegetal. Aplicaciones biotecnológicas en alimentos de origen vegetal.</li> <li>4. Nuevos alimentos y aplicaciones biotecnológicas utilizadas en su producción.</li> <li>5. Introducción a la química de los alimentos.</li> <li>6. Alteraciones químicas de los alimentos I: Pardeamiento enzimático y no enzimático.</li> <li>7. Alteraciones químicas de los alimentos II: Alteraciones de los lípidos y de las proteínas.</li> <li>8. Aditivos alimentarios.</li> </ol>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CB3, CB5</li> <li>• CG1, CG4, CG7, CG8, CG9</li> <li>• CT2</li> <li>• CE1, CE15, CE19</li> </ul>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AF1 Clases expositivas</li> <li>• AF2 Prácticas de laboratorio</li> <li>• AF4 Seminarios</li> <li>• AF6 Evaluación</li> <li>• AF10 Análisis de documentos</li> <li>• AF7 Documentación y búsqueda de información</li> <li>• AF9 Estudio autónomo</li> </ul>	<p>15</p> <p>12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>20</p> <p>70</p>	<p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>100</p> <p>0</p> <p>0</p>
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MD1 Lección magistral</li> <li>• MD2 Realización de actividades prácticas experimentales</li> <li>• MD3 Resolución de problemas / casos prácticos</li> <li>• MD4 Análisis de fuentes y documentos</li> <li>• MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</li> </ul>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):</p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE5 Examen</li> </ul>	<p>0</p>	<p>40</p>

• SE7 Memoria/Informe de prácticas	0	25
• SE11 Resolución de problemas prácticos	0	20
• SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	0	15

<b>Asignatura 27: Terapia Celular</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)	
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.</li> <li>• Saber aplicar el método científico.</li> <li>• Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.</li> <li>• Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología</li> <li>• Conocer las bases biológicas, fisiológicas y metodológicas de la terapia celular</li> <li>• Tener una visión integrada de las herramientas necesarias para el uso de la terapia celular y sus principales aplicaciones en el ámbito biomédico y clínico, incluyendo los grupos de enfermedades donde posee mayor potencial.</li> </ul>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la terapia celular y la medicina regenerativa. Biología de la regeneración de órganos y tejidos.</li> <li>• Células troncales “stem” y sus distintos tipos. Totipotencialidad, pluripotencialidad y multipotencialidad.</li> <li>• Principales fuentes de células troncales, características y potenciales usos terapéuticos.</li> <li>• Células troncales de origen embrionario, médula ósea y sangre periférica, células mesenquimales.</li> <li>• Células iPSC. Obtención y características.</li> <li>• El laboratorio en terapia celular y medicina regenerativa: métodos de investigación y aplicaciones biotecnológicas clínicas. Identificación y tipificación, cultivo, separación, expansión, y criopreservación.</li> <li>• Unidades de Terapia Celular. Salas blancas. Sistemas de calidad. Normas de buenas prácticas (GMPs)</li> <li>• Normativa legal aplicable en terapia celular y medicina regenerativa.</li> <li>• Aplicaciones en terapia celular: regeneración cardiaca, vascular, ósea, y hepática. Trasplante de islotes pancreáticos. Trasplante de progenitores neuronales y de progenitores hematopoyéticos.</li> </ul>			



<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9. Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE6, CE9, CE12, CE13, CE15, CE17, CE21, CE26, COP1, COP2 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
AF1: Clase en Aula del Gran grupo AF2: Clases prácticas en Laboratorio AF5: Tutorías en Grupos de trabajo AF6: Evaluación	15 10 2 3	40
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio individual	12 10 23	
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): MD1 Lección magistral MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE5 Examen</li> <li>• SE6 Exposición oral</li> </ul>	40	70  50 20
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE7 Memoria/Informe de prácticas</li> <li>• SE8 Prácticas de laboratorio</li> </ul>	30	30  20 10

<b>Asignatura 28: Terapia Génica</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa



Unidad temporal:	4º curso 1 <sup>er</sup> cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	GENÉTICA		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <p>Enumerar los distintos tipos de estrategias de terapia génica y describir sus principales características          Valorar las ventajas e inconvenientes de cada estrategia para el tratamiento de distintas enfermedades.          Enunciar los principales aspectos legales nacionales e internacionales que regulan los ensayos de terapia génica</p>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p><b>BLOQUE 1. ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS BASADAS EN SUSTITUCIÓN GÉNICA</b>          Introducción a la terapia génica          Tipos de terapia génica. Somática y Germinal. <i>In vivo</i> y <i>ex vivo</i>          Métodos víricos de transferencia génica          Métodos no virales de transferencia génica</p> <p><b>BLOQUE 2. OTRAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS</b>          Estrategias dirigidas al ARNm          Edición genómica          Edición epigenómica</p> <p><b>BLOQUE 3. EJEMPLOS CLÍNICOS Y ASPECTOS LEGALES</b>          Terapia génica en fibrosis quística          Terapia génica en distrofia muscular de Duchenne          Terapia génica en el síndrome de inmunodeficiencia combinada severa          Terapia génica en hemofilias          Terapia génica en cáncer          Otros ejemplos de terapia génica          Riesgos asociados a la terapia génica          Aspectos legales de la terapia génica</p>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b> (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):          CB2; CB3; CB4          CG1; CG3; CG4; CG6; CG9          CE6; CE10; CE13; CE14; CE18; CE26</p>			
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b> (indicar actividades asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>		<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>

AF1	Clases expositivas	16	100
AF4	Seminarios	10	100
AF5	Tutorías	2	100
AF6	Evaluación	2	100
AF7	Documentación y búsqueda de información	15	0
AF9	Estudio autónomo	30	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b> : (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):			
MD1	Lección magistral		
MD3	Resolución de problemas / casos prácticos		
MD4	Análisis de fuentes y documentos		
MD7	Tutoría individual / grupal		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b> (indicar sistemas de evaluación asociados a la asignatura, de entre los expuestos para la materia, así como ponderación mínima y máxima atribuida a cada sistema):		% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5	Examen	70	80
SE11	Resolución de problemas prácticos	10	15
SE12	Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	15

<b>Asignatura 29: Toxicología Molecular y Celular</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º CURSO 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español/Inglés
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Conocer los aspectos bioquímicos y celulares de la Toxicología.</li> <li>12. Conocer los aspectos básicos de toxicidad.</li> <li>13. Poseer conocimientos básicos asociados al estrés oxidativo.</li> <li>14. Ser capaz de interpretar los resultados procedentes de metodología aplicada al estudio de la toxicología.</li> <li>15. Conocer aspectos fundamentales relacionados con la biotransformación.</li> <li>16. Tener una visión integrada de la toxicología ambiental.</li> <li>17. Conocer las bases de la toxicidad celular y aspectos básicos de farmatotoxicología</li> <li>18. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos relacionados con toxicología molecular y celular.</li> </ol>			
<b>CONTENIDOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CONCEPTOS BASICOS Y MECANISMOS DE TOXICIDAD. Disposición de xenobióticos. Absorción, distribución, acumulación y excreción. Toxicología hepática, renal y pulmonar.</li> <li>• ESTRÉS OXIDATIVO. Biología del oxígeno y estrés oxidativo.</li> </ul>			



<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOXICOLOGIA GENETICA. Tipos de mutaciones y mecanismos de reparación del ADN. Agentes mutagénicos, carcinogénicos y teratogénicos.</li> <li>• BIOTRANSFORMACION. Fase I y Fase II. Destino de los conjugados del glutatión.</li> <li>• MODIFICACIÓN DE LA BIOTRANSFORMACION. Diferencias entre especies, estirpes e individuos. Factores nutricionales y fisiológicos. Exposición habitual.</li> <li>• TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. Bioindicadores y biomarcadores de contaminación. Aplicaciones.</li> <li>• TOXICIDAD CELULAR. Concepto de muerte celular programada. Apoptosis, necrosis y autofagia. Principios de farmatotoxicología.</li> </ul>		
<b>COMPETENCIAS:</b> Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG4, CG6, CG7, CG8 Competencias específicas: CE1, CE6, CE6, CE7, CE8, CE9, CE17, CE18, CE19		
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>
Clases expositivas	15	100
Prácticas de laboratorio	6	100
Seminarios	6	100
Evaluación	3	100
Trabajos individuales/grupales	12	0
Documentación y búsqueda de información	5	0
Estudio autónomo	28	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan): Lección magistral Realización de actividades prácticas experimentales Elaboración de trabajos individuales/grupales Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
Examen	27,5%	55%
Memoria/Informe de prácticas	15%	30%
Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	7,5%	15%

<b>Asignatura 30: Virología</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º CURSO, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Departamento de Microbiología		

<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer qué es un virus, su estructura y composición, y los rasgos que distinguen el parasitismo intracelular obligado de los virus del parasitismo de seres vivos.</li> <li>2. Comprender la base molecular de la interacción de los virus entre sí y con otros seres vivos, y las consecuencias de tales interacciones.</li> <li>3. Dar a conocer la utilidad de los virus como herramienta de utilidad en biotecnología.</li> </ol>		
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virus: características generales. Estudio de virus y diagnóstico de las enfermedades víricas. Nomenclatura y clasificación de los virus.</li> <li>- Estructura y composición química de los virus. Genética y variabilidad del material genético vírico. Ensamble de los virus. Acción de agentes físicos y químicos sobre los virus.</li> <li>- Interacción virus-célula hospedadora. Interacción virus-virus.</li> <li>- Ciclo de multiplicación vírica. Modelos de regulación de la expresión génica y replicación en virus. Morfogénesis y liberación de neoviriones.</li> <li>- Lisogenización y transformación celular. El cáncer y los virus oncógenos. Actuación de los virus oncógenos sobre el ciclo celular y la apoptosis.</li> <li>- Movilización del genoma celular mediada por virus. Transducción y Transposición.</li> <li>- Parasitismo vírico y efecto citopático. Mecanismos de defensa frente a la infección vírica.</li> <li>- Los virus como herramienta de utilidad para abordar los desarrollos biotecnológicos más importantes. Virus y nanotecnología (“administración y direccionalización de fármacos, genes y ácidos nucleicos”; “diagnóstico y tratamiento de enfermedades” -tratanóstico-; “viroterapia”...).</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Competencias básicas: CB1, CB2</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG7, CG8, CG9</p> <p>Competencias transversales: CT2</p> <p>Competencias específicas: CE10</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
AF1 Clases expositivas	12	100
AF2 Prácticas de laboratorio	4	100
AF4 Seminarios	8	100
AF5 Tutorías	3	100
AF6 Evaluación	3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información	7	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	25	0
AF9 Estudio autónomo	13	0

<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>MD1 Lección magistral</p> <p>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 Realización de trabajos individuales/grupales</p> <p>MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual/grupal</p>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
SE5 Examen	40	50
SE6 Exposición oral	20	30
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20

<b>Asignatura 31: Prácticas de Empresa</b>			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º CURSO, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Español
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Todos los Departamentos y Áreas que participan en el Título, coordinados por la Facultad de Ciencias		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Los contenidos se centran en el proyecto formativo asociado a la realización de estancias en empresas e instituciones oficiales con el objetivo de reforzar y consolidar la formación académica con una experiencia práctica en el ámbito profesional propio de la Titulación y facilitar una orientación laboral.</p>			
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>El estudiante tiene la posibilidad de adquirir todas las Competencias de Universidad, así como las básicas y específicas del Título</p> <p><b>Competencias básicas:</b> todas las competencias básicas y competencias de Universidad definidas en el documento Verifica del Título.</p> <p><b>Competencias específicas:</b> todas las competencias específicas definidas en el documento Verifica del Título</p>			
ACTIVIDADES FORMATIVAS: (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):	<b>PESO EN HORAS</b>	<b>% PRESENCIALIDAD</b>	



Las que se requieran dependiendo del tipo de actividad desarrollado en la empresa.		
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):</p> <p>Para la realización de la formación práctica y externa a las aulas, será preceptivo disponer de convenios de prácticas formalizados entre la Universidad de Córdoba y las empresas o instituciones interesadas. La dirección, seguimiento y coordinación de la formación del alumnado, será realizada a través de la asignación de un tutor de empresa (designado por la empresa o institución receptora del alumno), un tutor académico que deberá ser un profesor de la Universidad de Córdoba, adscrito a la Facultad de Ciencias y designado por el responsable del Equipo Decanal de la Facultad de Ciencias.</p>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b>	<b>% MÍNIMA</b>	<b>% MÁXIMA</b>
El estudiante elaborará una memoria de actividades realizadas durante el período de estancia en la empresa. Dicha memoria deberá ir acompañada del correspondiente informe del Tutor de Empresa y corresponderá al Tutor Académico la revisión, evaluación y calificación (no apto, aprobado, notable, sobresaliente) de la asignatura.		

<b>Asignatura 32: Asignatura de Intercambio I/ Asignatura de Intercambio II/ Asignatura de Intercambio III/ Asignatura de Intercambio IV/Asignatura de Intercambio V/Asignatura de Intercambio VI/Asignatura de Intercambio VII</b>			
ECTS:	1, 2, 3, 3, 4, 5 y 6 respectivamente	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	Según el programa de movilidad a realizar por el alumno. Deberá corresponderse al primer ó segundo cuatrimestre del cuarto curso	Lenguas en las que se imparte:	Español, o cualquier otro idioma del país en el que se curse la asignatura
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Cualquier departamento de los que imparten docencia en el título		
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</b></p> <p>Los que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.</p>			
<p><b>CONTENIDOS:</b></p> <p>Los contenidos teóricos y/o prácticas serán los correspondientes a la asignatura a cursar en el centro de destino.</p>			

<p><b>COMPETENCIAS:</b>          La asignatura a cursar ha de desarrollar alguna de las siguientes competencias:          Competencias Específicas, relativas al conocimiento: Las propias del título          Competencias Específicas, relativas a las habilidades y destrezas (cognitivas): Las propias del título</p>		
<p><b>ACTIVIDADES FORMATIVAS:</b> (indicar actividades asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan, señalando su peso en horas y su porcentaje de presencialidad):</p>	<p><b>PESO EN HORAS</b></p>	<p><b>% PRESENCIALIDAD</b></p>
<p>Las que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.</p>		
<p><b>METODOLOGÍAS DOCENTES:</b> (indicar metodologías docentes asociadas a la materia, de entre las expuestas con carácter general para el plan):          Las que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.</p>		
<p><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p><b>% MÍNIMA</b></p>	<p><b>% MÁXIMA</b></p>
<p>La que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.</p>		