



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 25 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 (117 ECTS) corresponden a la formación obligatoria del Grado.

Además del módulo de Trabajo Fin de Grado (9 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 (27 ECTS) y asignaturas optativas (21 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
Formación Básica:	66
Obligatorias:	117
Optativas (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias:	48
Prácticas Externas (obligatorias):	0
Trabajo Fin de Grado:	9
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:	240



DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS:

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	TIPO ¹	LENGUA
Química para las Biociencias Moleculares	Química	Química	6	B	Castellano
		Química Orgánica	6	B	Castellano
		Química Física	6	B	Castellano
Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	Biología	Biología Celular	6	B	Castellano
		Organografía	6	B	Castellano
		Fundamentos de Genética	6	B	Castellano
		Fundamentos de Microbiología	6	B	Castellano
		Biología Animal y Vegetal	6	B	Castellano
Física, Matemáticas e Informática para la Biotecnología	Física	Física	6	B	Castellano
	Matemáticas	Matemática General	6	B	Castellano
		Estadística	6	B	Castellano
	Informática	Informática Aplicada	6	O	Castellano
Fundamentos Moleculares para la Biotecnología	Fundamentos de Bioquímica	Fundamentos de Bioquímica	6	O	Castellano
	Estructura de Macromoléculas	Estructura de Macromoléculas	6	O	Castellano
	Biosíntesis de Macromoléculas	Biosíntesis de Macromoléculas	6	O	Castellano
	Enzimología	Enzimología	6	O	Castellano
	Regulación del Metabolismo	Regulación del Metabolismo	6	O	Castellano
	Fisiología Molecular de Animales	Fisiología Molecular de Animales	6	O	Castellano
	Fisiología Molecular de Plantas	Fisiología Molecular de Plantas	6	O	Castellano
	Inmunología	Inmunología	6	O	Castellano
	Biofísica	Biofísica	6	O	Castellano
Métodos Instrumentales Cuantitativos y Herramientas Metodológicas para la Biotecnología	Métodos Instrumentales Cuantitativos	Métodos Instrumentales Cuantitativos	6	O	Castellano
	Análisis Genómico	Principios de Genómica Estructural y Funcional	3	O	Castellano
	Bioinformática	Bioinformática	6	O	Castellano
Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos	Genética Molecular e Ingeniería Genética	Genética Molecular e Ingeniería Genética	6	O	Castellano
	Operaciones de laboratorio biotecnológico	Operaciones de Laboratorio Biotecnológico	6	O	Castellano
	Ingeniería Bioquímica	Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	6	O	Castellano
	Microbiología Industrial	Microbiología Industrial	6	O	Castellano
	Cultivos Celulares	Cultivos Celulares	6	O	Castellano
Aspectos sociales, éticos y económicos de la Biotecnología	Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	6	O	Castellano
	Proyectos en Biotecnología	Legislación y Ejecución de Proyectos de Investigación,	3	O	Castellano



MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	TIPO ¹	LENGUA
		Desarrollo e Innovación en Biotecnología			
	Bioética	Fundamentos Éticos y Jurídicos de la Biotecnología	3	O	Castellano
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	9	TFG	Castellano
Optativas			48	Om/Op	Castellano

MÓDULO	MATERIA / ASIGNATURA	ECTS	TIPO ¹	LENGUA
Optativas	Operaciones Básicas y Procesos de Separación	6	Om	Castellano
	Biorreactores	6	Om	Castellano
	Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética	6	Om	Castellano
	Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas	6	Om	Castellano
	Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Industria y Medioambiente	3	Om	Castellano
	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6	Om	Castellano
	Ingeniería Bioquímica y Salud	6	Om	Castellano
	Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense	6	Om	Castellano
	Biotecnología de la Reproducción	6	Om	Castellano
	Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Salud	3	Om	Castellano
	Aprovechamiento Biotecnológico de Productos y Subproductos Industriales	3	Op	Castellano
	Bioingeniería Ambiental	3	Op	Castellano
	Biomateriales e Interfases	3	Op	Castellano / Inglés
	Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal	3	Op	Castellano
	Biosensores	3	Op	Castellano
	Biotecnología Animal Aplicada	3	Op	Castellano
	Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular	3	Op	Castellano
	Biotecnología Microbiana	3	Op	Castellano
	Biotecnología aplicada a la Industria Primaria	3	Op	Castellano
	Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas	3	Op	Castellano
	Aplicaciones Biotecnológicas e Industriales de Organismos Eucariotas Fotosintéticos	3	Op	Castellano
	Ingeniería Tisular	3	Op	Castellano
	Metagenómica y Metaproteómica	3	Op	Castellano
	Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Castellano
	Plantas como Biofactorías	3	Op	Castellano
	Procesos de Biodegradación y Biorremediación	3	Op	Castellano
	Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	Castellano
	Química y Biotecnología de los Alimentos	3	Op	Castellano
	Terapia Celular	3	Op	Castellano
	Terapia Génica	3	Op	Castellano
	Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Castellano/ Inglés
	Virología	3	Op	Castellano
	Prácticas en Empresa	3	Op	Castellano
Asignatura de Intercambio I *	1	Op		
Asignatura de Intercambio II *	2	Op		
Asignatura de Intercambio III *	3	Op		
Asignatura de Intercambio IV *	3	Op		



MÓDULO	MATERIA / ASIGNATURA	ECTS	TIPO ¹	LENGUA
	Asignatura de Intercambio V *	4	Op	
	Asignatura de Intercambio VI *	5	Op	
	Asignatura de Intercambio VII *	6	Op	

MENCIONES PROPUESTAS (mediante el estudio de asignaturas obligatorias de mención y optativas)

Biotecnología Industrial y Ambiental (elegir 12 ECTS en el primer cuatrimestre y 9 ECTS en el segundo cuatrimestre de entre las asignaturas optativas)				
Operaciones Básicas y Procesos de Separación (Obligatoria de mención 1)	6	Om	Castellano	
Biorreactores (Obligatoria de mención 2)	6	Om	Castellano	
Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética (Obligatoria de mención 3)	6	Om	Castellano	
Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas (Obligatoria de mención 4)	6	Om	Castellano	
Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Industria y Medioambiente (Obligatoria de mención 5)	3	Om	Castellano	
Plantas como Biofactorías	3	Op	Castellano	
Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal	3	Op	Castellano	
Biosensores	3	Op	Castellano	
Procesos de Biodegradación y Biorremediación	3	Op	Castellano	
Biotecnología Microbiana	3	Op	Castellano	
Aplicaciones Biotecnológicas e Industriales de Organismos Eucariotas Fotosintéticos	3	Op	Castellano	
Química y Biotecnología de los Alimentos	3	Op	Castellano	
Metagenómica y Metaproteómica	3	Op	Castellano	
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Castellano/ Inglés	
Bioingeniería Ambiental	3	Op	Castellano	
Aprovechamiento Biotecnológico de Productos y Subproductos Industriales	3	Op	Castellano	
Biotecnología Animal Aplicada	3	Op	Castellano	
Biotecnología Aplicada a la Industria Primaria	3	Op	Castellano	
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Castellano	
Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	Castellano	
Prácticas en Empresa	3	Op	Castellano	
Biotecnología de la Salud (elegir 12 ECTS en el primer cuatrimestre y 9 ECTS en el segundo cuatrimestre de entre las asignaturas optativas)				
Bioquímica Clínica y Patología Molecular (Obligatoria de mención 1)	6	Om	Castellano	
Ingeniería Bioquímica y Salud (Obligatoria de mención 2)	6	Om	Castellano	
Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense (Obligatoria de mención 3)	6	Om	Castellano	
Biotecnología de la Reproducción (Obligatoria de mención 4)	6	Om	Castellano	
Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Salud (Obligatoria de mención 5)	3	Om	Castellano	
Biomateriales e Interfases	3	Op	Castellano/ Inglés	
Biosensores	3	Op	Castellano	
Plantas como Biofactorías	3	Op	Castellano	
Terapia Celular	3	Op	Castellano	
Terapia Génica	3	Op	Castellano	
Virología	3	Op	Castellano	
Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular	3	Op	Castellano	
Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas	3	Op	Castellano	
Ingeniería Tisular	3	Op	Castellano	
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	Castellano	
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	Castellano/ Inglés	



Prácticas en Empresa	3	Op	Castellano
----------------------	---	----	------------

(1) B: básica; O: obligatoria; Om: obligatoria de mención; Op: optativa; TFG: trabajo fin de grado

(*) 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					
1.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Química	6	Básica/Ciencias	Química Física	6	Básica/Ciencias
Química Orgánica	6	Básica/Ciencias	Estadística	6	Básica/Ciencias de la Salud
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.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º 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.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Regulación del Metabolismo	6	Obligatoria	Microbiología Industrial	6	Obligatoria
Inmunología	6	Obligatoria	Bioinformática	6	Obligatoria
Cultivos Celulares	6	Obligatoria	Principios de Genómica Estructural y Funcional	3	Obligatoria
Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	6	Obligatoria	Fundamentos Éticos y Jurídicos de la Biotecnología	3	Obligatoria
			Operaciones de Laboratorio Biotecnológico	6	Obligatoria
Informática Aplicada	6	Obligatoria	Obligatoria de Mención 1	6	Optativa (Obligatoria de mención)
Total.....	30		Total.....	30	



CUARTO CURSO					
1.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Economía Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas	6	Obligatoria	Legislación y Ejecución de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en Biotecnología	3	Obligatoria
Obligatoria de Mención 2	6	Optativa (Obligatoria de mención)	Trabajo Fin de Grado	9	Trabajo Fin de Grado
Obligatoria de Mención 3	6	Optativa (Obligatoria de mención)	Obligatoria de Mención 4	6	Optativa (Obligatoria de mención)
Optativa 1	3	Optativa	Obligatoria de Mención 5	3	Optativa (Obligatoria de mención)
Optativa 2	3	Optativa	Optativa 5	3	Optativa
Optativa 3	3	Optativa	Optativa 6	3	Optativa
Optativa 4	3	Optativa	Optativa 7	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
Biorreactores (Om 2)	6	Om	1
Ingeniería Bioquímica y Salud (Om 2)	6	Om	1
Biotecnología Aplicada a la Mejora Genética (Om 3)	6	Om	1
Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense (Om 3)	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 aplicada a la Industria Primaria	3	Op	1
Aplicaciones Biotecnológicas e Industriales de Organismos Eucariotas Fotosintéticos	3	Op	1
Metagenómica y Metaproteómica	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 1)	6	Om	2
Bioquímica Clínica y Patología Molecular (Om 1)	6	Om	2
Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas (Om 4)	6	Om	2
Biotecnología de la Reproducción (Om 4)	6	Om	2



Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Industria y Medioambiente (Om 5)	3	Om	2
Genómica Estructural y Funcional Aplicada a la Salud (Om 5)	3	Om	2
Aprovechamiento Biotecnológico de Productos y Subproductos Industriales	3	Op	2
Bioingeniería Ambiental	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
Ingeniería Tisular	3	Op	2
Nanomateriales para la Biotecnología	3	Op	2
Procesos Orgánicos Biotecnológicos	3	Op	2
Toxicología Molecular y Celular	3	Op	2
Prácticas en 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 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, Fundamentos de Genética, Fundamentos de Microbiología y Biología Animal y Vegetal). 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 54 ECTS distribuidos en nueve asignaturas obligatorias (Fundamentos de Bioquímica, Estructura de Macromoléculas, Biosíntesis



de Macromoléculas, Enzimología, Regulación del Metabolismo, Fisiología Molecular de Animales, Fisiología Molecular de Plantas, Inmunología 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 15 ECTS distribuidos en tres asignaturas obligatorias (Métodos Instrumentales Cuantitativos, Principios de 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, Legislación y Ejecución de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en Biotecnología y Fundamentos Éticos y Jurídicos de la Biotecnología) 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 9 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 123 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). Estas asignaturas se organizan en dos itinerarios alternativos de los que el estudiante deberá elegir uno. Cada itinerario contiene 4 asignaturas obligatorias de mención de 6 ECTS cada una, una asignatura obligatoria de mención de 3 ECTS, y varias asignaturas optativas de 3 ECTS cada una, de las que el estudiante deberá elegir 7. 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. No se contempla la posibilidad de cursar el grado sin mención.

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. 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.

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.
- En general, el idioma de impartición de las asignaturas optativas es el castellano, aunque está prevista la impartición de dos asignaturas (“Biomateriales e Interfases” y “Toxicología Molecular y Celular”) tanto en castellano como 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 tutor académico o, en su defecto, del Coordinador de Titulación. 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 en inglés 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 Castellano 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 Castellanas 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 Castellano 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 con 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/2020/00433>), 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.

5.1.4. 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 / informática / aula
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
AF10	Desarrollo práctico del trabajo (docente, bioinformático, en laboratorio, en empresa, etc.)



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/2020/00433>):

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 reales y/o simuladas
SE11	Resolución de problemas prácticos
SE12	Supuesto práctico / discusión caso clínico / discusión trabajo científico
SE13	Aspectos científico-técnicos del trabajo contenido en la memoria
SE14	Defensa
SE15	Calificación otorgada por el tutor al trabajo realizado

**MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS****MÓDULO 1: QUÍMICA PARA LAS BIOCIENCIAS MOLECULARES****MATERIA 1.1: QUÍMICA**

ECTS:	18	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º curso, 1º y 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. - Conocimiento del método científico. - Comprensión de los fundamentos químicos y termodinámicos de la reactividad química y la biocatálisis. - Manejo adecuado en un laboratorio bioquímico. 			
CONTENIDOS: Se desglosan en cada una de las asignaturas que constituyen la materia.			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7 Competencias específicas: CE1, CE4, CE15			
ACTIVIDADES FORMATIVAS:	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD	
AF1 Clases expositivas AF2 Prácticas de laboratorio/informática/ aula AF4 Seminarios AF6 Evaluación	Especificado en cada asignatura	100%	
AF5 Tutorías AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	Especificado en cada asignatura	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 MD7 Tutoría individual / grupal			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA	
SE5 Examen SE7 Memoria/Informe de prácticas SE8 Prácticas de laboratorio SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas SE11 Resolución de problemas prácticos	Especificado en cada asignatura	Especificado en cada asignatura	



Asignatura 1.1.1: Química			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso 1 ^{er} Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Química Inorgánica) y Dpto. Química Analítica		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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.			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6 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	100
AF2 Prácticas de laboratorio/informática/ aula		6	
AF4 Seminarios		21	
AF6 Evaluación		3	
AF8 Trabajos individuales / grupales		10	0
AF9 Estudio autónomo		80	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 MD5 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
SE5 Examen		45	65
SE7 Memoria/Informe de prácticas		10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos		15	35



Asignatura 1.1.2: Química Orgánica			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso 1 ^{er} Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Orgánica		
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <p>Proporcionar al alumno los conocimientos básicos de Química Orgánica que le permitan comprender las bases químico-orgánicas de los procesos biotecnológicos.</p>			
<p>CONTENIDOS:</p> <p>Los contenidos de la asignatura incluyen un primer bloque de estudio de conceptos generales en química orgánica tales como formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos, estereoquímica y estereoisomería, efectos eléctricos y estéricos en moléculas orgánicas, así como tipos de reactivos, de intermedios de reacción y de reacciones en química orgánica.</p> <p>Por otro lado, se abordará desde un punto de vista descriptivo el estudio de las propiedades físicas, estructura y reactividad de los diferentes grupos funcionales básicos, profundizando en los mecanismos de las reacciones más importantes dentro de cada grupo funcional. Este estudio descriptivo se estructurará en tres bloques adicionales.</p> <p>Así, en un segundo bloque se incluyen hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos) así como derivados halogenados. Se profundizará en el estudio del mecanismo de adición electrófila (A_E) a enlaces múltiples carbono-carbono, de la sustitución electrófila aromática (S_{EAr}) y del proceso de sustitución nucleófila (S_N) en derivados halogenados.</p> <p>Un tercer bloque incluye las funciones oxigenadas (alcoholes, fenoles, éteres, compuestos carbonílicos, y ácidos carboxílicos y derivados) y nitrogenadas (aminas y otros compuestos nitrogenados), desarrollando los mecanismos de las reacciones de eliminación aplicada a la deshidratación de alcoholes (E), la adición nucleófila al carbono carbonílico (A_N) y la sustitución nucleófila en el carbono acílico (S_N). Asimismo, en este bloque se incide en las propiedades ácido-básicas de los compuestos orgánicos: acidez de alcoholes, fenoles y ácidos carboxílicos, así como basicidad de aminas.</p> <p>Un último bloque incluye una introducción a los compuestos heterocíclicos más importantes a nivel bioquímico, un repaso de las propiedades químicas más importantes de los biopolímeros naturales y una introducción a la catálisis en química orgánica, incluyendo la catálisis enzimática (biocatálisis).</p> <p>La asignatura se complementa por un lado con 3 seminarios dedicados a formulación y nomenclatura en química orgánica, a estereoquímica y estereoisomería, y a resolución de problemas de mecanismos de reacción y, por otro lado, con 6 sesiones prácticas en las que se desarrollan desde el punto de vista práctico las técnicas básicas de laboratorio más importantes en un laboratorio químico.</p>			
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB5</p> <p>Competencias generales: CG1</p> <p>Competencias específicas: CE1, 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
AF1 Clases expositivas		30	100
AF2 Prácticas de laboratorio/informática/ aula		18	
AF4 Seminarios		9	
AF6 Evaluación		3	
AF5 Tutorías		10	0
AF9 Estudio autónomo		80	



METODOLOGÍAS DOCENTES: (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
SE5 Examen	40	60
SE8 Prácticas de laboratorio	10	30
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	15

Asignatura 1.1.3: Química Física			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 ^{er} Curso 2 ^o Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Conocimiento adecuado de las bases Químico Físicas en las que se basa la organización y funcionamiento de los sistemas biológicos. - 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. - Conocer los diferentes estados de agregación de la materia y sus propiedades, en base a la formación de fuerzas intermoleculares. - Obtener los conceptos necesarios para explicar desde un punto de vista termodinámico, esto es en términos de entalpía y entropía, el proceso de Equilibrio. - Identificar los cambios físicos y cambios químicos que ocurren en un proceso. - Obtener una visión unificada del equilibrio y la dirección de un proceso. - Estudiar los procesos por los cuales ocurren cambios: Establecer el significado preciso de velocidad de reacción. - Describir los procesos físicos y químicos que ocurren en superficies, biológicas o no, como la catálisis. 			



<p>CONTENIDOS:</p> <p>Contenidos Teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecánica Cuántica. Enlace químico y Estructura molecular. Estados de agregación de la materia. - Termodinámica química. - Disoluciones. - Equilibrio químico termodinámico. - Cinética química. <p>Contenidos Prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de resultados: Tratamiento de datos e informe de prácticas. - 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. 		
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB2, CB3, CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE4, CE15</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>
AF1 Clases expositivas	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio /informática/ aula	21	
AF4 Seminarios	6	
AF6 Evaluación	3	
AF8 Trabajos individuales / grupales	50	0
AF9 Estudio autónomo	40	
<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>MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<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>
SE5 Examen	45	65
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	30

**MÓDULO 2: FUNDAMENTOS DE BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA****MATERIA 2.1: BIOLOGÍA**

ECTS:	30	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º curso, 1 ^{er} y 2º cuatrimestre; 2º curso: 1 ^{er} cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Capacidad para la comunicación oral y escrita. • Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional. • Adquisición de una visión global de la relación entre los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos con los estados normales y patológicos de los organismos. 			
CONTENIDOS: Se desglosan en cada una de las asignaturas que constituyen la materia.			
COMPETENCIAS: 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			
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 AF2 Prácticas de laboratorio /informática/ aula AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación		Especificado en cada asignatura	100 %
AF5 Tutorías AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo		Especificado en cada asignatura	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
SE3 Cuaderno de prácticas SE5 Examen SE6 Exposición oral SE7 Memoria/Informe de prácticas SE8 Prácticas de laboratorio SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas SE11 Resolución de problemas prácticos SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	Especificado en cada asignatura	Especificado en cada asignatura

Asignatura 2.1.1: Biología Celular			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º CURSO, 1º 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)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. - Capacidad de trabajo en equipo. - Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. - Capacidad para la comunicación oral y escrita. - Saber aplicar el método científico. - Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células. - Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Las células como unidad fundamental de la vida. - Métodos de estudio y Técnicas Básicas en Biología Celular. - Estructura y función de las biomembranas. - Estructura y función de la matriz extracelular - Estructura, función, y metabolismo de las células eucarióticas. Compartimentos celulares y sus interrelaciones. Orgánulos membranosos y citoesqueleto. - Control y regulación del ciclo celular. Mitosis y meiosis. - Bases celulares del cáncer. - Diferenciación y senescencia celular. 			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5			
Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9			
Competencias transversales: CT2,			
Competencias específicas: CE2, CE5, CE7, CE9, CE10, CE12, CE15, CE17, CE18, CE19			
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	18	
AF4 Seminarios	9	
AF6 Evaluación	3	
AF5 Tutorías	10	0
AF7 Documentación y búsqueda de información	10	
AF8 Trabajos individuales / grupales	35	
AF9 Estudio autónomo	35	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
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	50	60
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	20
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	10

Asignatura 2.1.2: Organografía			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1º 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)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Capacidad para la comunicación oral y escrita. • Saber aplicar el método científico. • Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células en el contexto de los tejidos y órganos que constituyen. • Conocer y comprender la organización morfofuncional de los tejidos de plantas superiores y su asociación para constituir los órganos de las plantas. • Conocer y comprender la organización morfofuncional de los tejidos animales y su asociación para constituir los órganos animales, en relación con los fenómenos fisiológicos que desarrollan. 			

**CONTENIDOS:**

- Concepto de tejido, órgano, sistema y aparato.
- *Histología y Organografía Vegetal:*
- 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.
- Integración de los tejidos en la constitución de los órganos de las plantas superiores: raíz, tallo y hoja. La flor. El fruto
- *Histología y Organografía Animal:*
- 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.
- 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.

COMPETENCIAS:

Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, GC8, GC9

Competencias transversales: CT1, CT2,

Competencias específicas: CE2, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE15, CE16, CE18

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

AF2 Prácticas de laboratorio

18

AF4 Seminarios

9

AF6 Evaluación

3

100

AF5 Tutorías

10

AF7 Documentación y búsqueda de información

10

AF8 Trabajos individuales / grupales

35

AF9 Estudio autónomo

35

0

METODOLOGÍAS DOCENTES: (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

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

50

60

SE8 Prácticas de laboratorio

10

20

SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas

10

20

SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico

10

20



Asignatura 2.1.3: Fundamentos de Genética		
ECTS:	6	Carácter: Básico
Unidad temporal:	1º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte: Castellano
Requisitos previos (si procede):		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Genética	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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		
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> - Bases del flujo de la información genética. Experimentos clásicos de transmisión de la información genética. - Genotipo y fenotipo. Genética mendeliana y no mendeliana. - Ligamiento y mapas genéticos en eucariotas. - Genética del sexo. - Genética de los caracteres cuantitativos. - Alteraciones cromosómicas. - Genética bacteriana - Bases moleculares de la variación y de la mutación. - Fundamentos de genética de poblaciones. - Evolución y Especiación. 		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB3, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG9 Competencias específicas: CE6, CE9, CE14		
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	6	
AF4 Seminarios	16	
AF5 Tutorías	5	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	30	
AF9 Estudio autónomo	60	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
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	45	65
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	25
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	30

Asignatura 2.1.4: Fundamentos de Microbiología			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	2º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Agrícola, Edafología y Microbiología (Área de Microbiología)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la estructura, función y organización celular de microorganismos procariotas y eucariotas. 2. Estudiar la genética y los distintos tipos de metabolismo microbiano. 3. Conocer el crecimiento microbiano y su control. 4. Conocer la diversidad microbiana. 5. Estudiar virus y otras entidades subcelulares. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas microbiológicas básicas. - Clasificación de los microorganismos. - Estructura y función de los microorganismos. - Ciclos biogeoquímicos. - Ecología Microbiana. - Aplicación de los microorganismos. - Agentes subvirales: virus, viroides y priones. 			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB1, CB2			
Competencias generales: CG1, CG2, CG5			
Competencias transversales: CT2			
Competencias específicas: CE2, CE9			
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		
AF4 Seminarios	10		
AF5 Tutorías	4		
AF6 Evaluación	3		
AF7 Documentación y búsqueda de información	15		
AF8 Trabajos individuales/grupales	15		
AF9 Estudio autónomo	60		
METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):			
MD1 Lección magistral			
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 (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	10	30
SE5 Examen	40	60
SE6 Exposición oral	20	30
SE8 Prácticas de laboratorio	10	30

Asignatura 2.1.5: Biología Animal y Vegetal			
ECTS:	6	Carácter:	Básica
Unidad temporal:	2º Curso, 1º Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):	Ninguno		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (área Botánica) y Dpto. Zoología		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir una visión general de la Botánica y la Zoología en sus diversos aspectos, tanto científicos, como académicos y aplicados. - Conocer la forma, reproducción, evolución, diversidad y clasificación de los seres vivos. - Conocer y valorar las relaciones de los seres vivos con su entorno biótico y abiótico, como resultado de los procesos evolutivos y adaptativos. - Conocer las posibles aplicaciones biotecnológicas de animales y vegetales. 			
CONTENIDOS TEÓRICOS <p><i>Bloque Zoología</i></p> <p>Conceptos generales sobre la clasificación, organización y estructura de los animales. Reproducción y ciclos de vida. Diversidad animal. Características diferenciadoras de los principales grupos animales, con especial referencia a los de interés biotecnológico.</p> <p><i>Bloque Botánica</i></p> <p>Conceptos generales sobre la organización y estructura de los vegetales y hongos. Reproducción y ciclos vitales. Diversidad vegetal y fúngica. Características diferenciadoras de los principales grupos vegetales y fúngicos, con especial referencia a los de interés biotecnológico.</p>			
CONTENIDOS PRÁCTICOS <p><i>Bloque Zoología</i></p> <p>Estudio y reconocimiento de los principales grupos animales con especial dedicación a los que tienen interés biotecnológico.</p> <p><i>Bloque Botánica</i></p> <p>Estudio y manipulación de las principales especies con interés biotecnológico de los grandes grupos de vegetales y hongos.</p>			



<p>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>Competencias Generales: CG1, CG3, CG4, CG5</p> <p>Competencias Específicas: CE16, CE24</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	24	
AF5 Tutorías	2	
AF6 Evaluación	4	
AF7 Documentación y búsqueda de información	5	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	25	
AF9 Estudio autónomo	60	
<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>MD4 Análisis de fuentes y documentos</p> <p>MD5 Elaboración 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	10	20
SE5 Examen	30	60
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	20	50

MÓDULO 3: FÍSICA, MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA PARA LA BIOTECNOLOGÍA

MATERIA 3.1: FÍSICA

Asignatura 3.1.1: Física			
ECTS:	6	Carácter:	Básico
Unidad temporal:	1 ^{er} curso, 1 ^{er} cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Física		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del pensamiento abstracto relacionado con los distintos conceptos matemáticos a emplear. - Conocimiento de la relación entre las distintas ramas de la Física y su relación con las Ciencias de la vida. - Aplicación del método científico. - Comprensión básica del diseño de experimentos. - Comunicación razonada de la información científica de forma oral y escrita. 			



CONTENIDOS:		
<u>Contenidos teóricos:</u>		
1.- Introducción: Magnitudes físicas. Magnitudes escalares y vectoriales. Análisis dimensional.		
2.- Mecánica: Cinemática, Leyes de Newton. Trabajo y energía.		
3.- Física de Fluidos: Estática de fluidos: presión hidrostática y principio de Arquímedes. Dinámica de un fluido real: viscosidad. Sedimentación y centrifugación.		
4.- Termodinámica: Calor y temperatura. Mecanismos de transmisión del calor. Primer y segundo principios de la Termodinámica. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot: reversibilidad.		
5.- Electricidad y magnetismo: Campo y potencial eléctrico. Electrostática en medios materiales. Corriente eléctrica. Campo magnético. Fuentes del campo magnético.		
6.- Óptica: Ondas; características generales. Naturaleza de la luz. Leyes de reflexión y refracción. Lentes delgadas. Interferencia y difracción. Instrumentos ópticos.		
<u>Contenidos prácticos:</u>		
Problemas: Mecánica, Física de fluidos, Termodinámica, Electromagnetismo y Óptica. Prácticas de laboratorio: Mecánica, fluidos y óptica.		
COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):		
Competencias Básicas: CB1, CB5.		
Competencias Generales: CG1, CG4, CG5.		
Competencias Específicas: CE1.		
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	33	100
AF2 Prácticas de laboratorio	12	
AF4 Seminarios	12	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	25	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	25	
AF9 Estudio autónomo	40	
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 grupales		
MD7 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
SE5 Examen	45	65
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	15	25
SE12 Supuesto práctico/ discusión de trabajo científico	10	20

**MATERIA 3.2: MATEMÁTICAS**

Asignatura 3.2.1: Matemática General		
ECTS:	6	Carácter: Básico
Unidad temporal:	1º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte: Castellano
Requisitos previos (si procede):		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Análisis Matemático)	
CONTENIDOS:		
<ul style="list-style-type: none"> - Números reales y complejos. Geometría analítica plana. Sistemas de ecuaciones lineales. Inecuaciones - Funciones reales. Límites y continuidad. Cálculo diferencial. Representación gráfica de funciones. - Cálculo integral. Métodos de integración. Aplicaciones. - Introducción a las ecuaciones diferenciales. 		
COMPETENCIAS:		
Competencias básicas: CB1, CB2, CB4		
Competencias generales: CG1, CG4		
Competencias específicas: CE17		
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	36	100
AF4 Seminarios	18	
AF6 Evaluación	6	
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	10	
AF9 Estudio autónomo	60	
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		
MD5 Elaboración de trabajos individuales/grupales		
MD7 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
SE5 Examen	20	40
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	20	40
SE11 Resolución de problemas prácticos	20	60

Asignatura 3.2.2: Estadística		
ECTS:	6	Carácter: Básico
Unidad temporal:	1º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte: Castellano
Requisitos previos (si procede):		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Estadística e Investigación Operativa (Área Estadística)	



CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> - Estadística Descriptiva. Medidas de Posición Central. Medidas de Dispersión. Gráficos de Datos. - 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. - Inferencia Estadística: Muestreo y Estimación, Contrastes de Hipótesis. - Contrastes para una muestra: Media y Proporción - Contrastes para dos muestras: Media. - Análisis de la Varianza: Planteamiento y el Modelo más Simple. - Introducción a los modelos Lineales: Regresión Lineal Simple. 		
COMPETENCIAS: <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
AF1 Clases expositivas AF4 Seminarios AF6 Evaluación	36 18 6	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales/grupales AF9 Estudio autónomo	20 10 60	0
METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): <ul style="list-style-type: none"> MD1 Lección magistral MD3 Resolución de casos prácticos MD5 Elaboración de trabajos individuales/grupales MD7 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
SE5 Examen SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas SE11 Resolución de problemas prácticos	20 20 20	40 40 60

MATERIA 3.3: INFORMÁTICA

Asignatura 3.3.1: Informática Aplicada			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 1º trimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial)		

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.
- Capacidad para trabajar de forma colaborativa.
- Comprensión del papel de la Informática dentro del ámbito de la Biotecnología moderna.
- Conocimiento y capacidad de uso de las herramientas informáticas necesarias para la búsqueda de información y comunicación.
- Dominio de las herramientas informáticas para el diseño de experimentos y el análisis y la interpretación de datos.
- Capacidad para proponer algoritmos como método de resolución de problemas haciendo uso de un ordenador.
- Conocimiento de los fundamentos de la programación estructurada y sus componentes principales.

CONTENIDOS:

- **Fundamentos de la Informática.** Introducción a la Informática. Información y su unidad. Componentes básicos del hardware.
- **Herramientas informáticas aplicadas.** Hojas de cálculo. Bases de datos bibliográficas. Software de edición de textos.
- **Programación de computadoras.** Concepto de Algoritmo. Variables. Operadores. Estructuras de datos: vectores y matrices. Introducción a los Lenguajes de programación.

COMPETENCIAS:

Competencias básicas: CB5

Competencias generales: CG1, CG4, CG5, CG7

Competencias específicas: CE17, CE18

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	33	100
AF2 Prácticas de Informática	21	
AF5 Tutorías	3	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	45	
AF9 Estudio autónomo	30	

METODOLOGÍAS DOCENTES: (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

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

% MÍNIMA	% MÁXIMA
----------	----------



SE5 Examen	45	65
SE7 Memoria/informe de prácticas	10	25
SE9 Proyecto	10	25
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	40

MÓDULO 4: FUNDAMENTOS MOLECULARES PARA LA BIOTECNOLOGÍA

MATERIA 4.1: FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA

Asignatura 4.1.1: Fundamentos de Bioquímica			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	1º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
CONTENIDOS:			
<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>			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB1, CB2, CB4, CB5			
Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9			
Competencias transversales: CT1, CT2, CT3			
Competencias específicas: CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9			
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	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	9	
AF4 Seminarios	16	
AF5 Tutorías	2	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	
AF8 Trabajos individuales / grupales	20	
AF9 Estudio autónomo	50	
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	45	65
SE8 Prácticas de laboratorio	15	25
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	15	30

MATERIA 4.2: ESTRUCTURA DE MACROMOLÉCULAS

Asignatura 4.2.1: Estructura de Macromoléculas			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º 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 y Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Al final del curso, los alumnos deberán: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Conocer las propiedades estructurales de los ácidos nucleicos DNA y RNA incluyendo las desviaciones de los modelos canónicos. - Conocer el origen y las consecuencias de la flexibilidad estructural de las proteínas y de los ácidos nucleicos. - Comprender la relación entre secuencias de genes, secuencias de aminoácidos, estructuras de proteínas y funciones proteicas. - Ser capaces utilizar las herramientas bioinformáticas adecuadas para obtener información estructural y funcional 			



<p>de las proteínas a partir de su secuencia.</p> <p>- Conocer las propiedades y funciones de los carbohidratos que forman estructuras macromoleculares.</p> <p>- Comprender las características de las interacciones entre macromoléculas que dan lugar a complejos supramoleculares y a procesos de reconocimiento específico.</p>		
<p>CONTENIDOS TEÓRICOS:</p> <p>PROTEÍNAS. 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.</p> <p>POLISACÁRIDOS Y GLUCANOS. Estructura, función e interacciones de polisacáridos y glucanos.</p> <p>ÁCIDOS NUCLEICOS. Análisis conformacional de ácidos nucleicos. Estructura terciaria de los ácidos nucleicos. Estructura dinámica del DNA.</p> <p>INTERACCIONES MACROMOLECULARES. Interacciones DNA-proteína.</p> <p>CONTENIDOS PRÁCTICOS:</p> <p>Manejo de bases de datos de estructuras de macromoléculas.</p> <p>Manejo de visualizadores de estructuras de macromoléculas.</p> <p>Predicción y modelado de estructuras de proteínas.</p>		
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB5</p> <p>Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8</p> <p>Competencias específicas: CE1, CE3, CE7, CE18</p>		
<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):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
<p>AF1 Clases expositivas</p> <p>AF4 Seminarios</p> <p>AF5 Tutorías</p> <p>AF6 Evaluación</p>	<p>30</p> <p>24</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF8 Trabajos individuales/grupales</p> <p>AF9 Estudio autónomo</p>	<p>10</p> <p>40</p> <p>40</p>	<p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (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>MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales</p> <p>MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<p>SE5 Examen</p> <p>SE7 Memoria / Informe de prácticas</p> <p>SE11 Resolución de problemas prácticos</p> <p>SE12 Supuesto práctico / discusión trabajo científico</p>	<p>45</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>65</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>25</p>

**MATERIA 4.3: BIOSÍNTESIS DE MACROMOLÉCULAS**

Asignatura 4.3.1: Biosíntesis de Macromoléculas			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
CONTENIDOS: 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.			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8 Competencias específicas: CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, 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 Clases expositivas		20	100
AF2 Prácticas de Laboratorio		27	
AF4 Seminarios		7	
AF5 Tutorías		3	
AF6 Evaluación		3	
AF7 Documentación y búsqueda de información		30	
AF8 Trabajos individuales/grupales		30	
AF9 Estudio autónomo		30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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			



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	50
SE6 Exposición oral	20	40
SE10 Prueba ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20
SE12 Supuesto práctico	20	20

MATERIA 4.4: ENZIMOLOGÍA

Asignatura 4.4.1: Enzimología			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º 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	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - Adquisición de conocimientos en el campo de la Enzimología con especial énfasis en la biotecnología enzimática. - 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. - Conocimiento del potencial biotecnológico de los enzimas y su aplicación en medicina, agricultura, medioambiente e industria química y farmacéutico. Los enzimas como reactivos analíticos. 			
CONTENIDOS:			
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.			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB2, CB5			
Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8			
Competencias específicas: CE1, CE4, CE11, CE15, CE17, CE20			
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		30	100
AF2 Prácticas de laboratorio		15	
AF5 Tutorías		2	
AF6 Evaluación		3	
AF10 Desarrollo práctico del trabajo		10	
AF7 Documentación y búsqueda de información		10	0
AF8 Trabajos individuales/grupales		20	
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		
MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales		
MD7 Tutoría individual / grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE1 Análisis de documentos	10	20
SE4 Estudio de casos	15	25
SE5 Examen	15	25
SE6 Exposición oral	15	25
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	15	25

MATERIA 4.5: REGULACIÓN DEL METABOLISMO

Asignatura 4.5.1: Regulación del Metabolismo			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º 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	
<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <p>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>			
<p>CONTENIDOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la regulación metabólica. 2. Regulación de las rutas metabólicas. 3. Visión integrada de los mecanismos de comunicación intercelular. 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. 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. 6. Regulación del ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. 7. Metabolismo glucídico y su regulación. 8. Metabolismo lipídico y su regulación. 9. Metabolismo de biomoléculas nitrogenadas y su regulación. 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. 			



11. Respuesta y regulación metabólica en situaciones extremas.		
COMPETENCIAS: Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8 Competencias específicas: CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE18, CE19,		
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	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	12	
AF5 Tutorías	3	
AF6 Evaluación	3	
AF10 Desarrollo práctico del trabajo	12	
AF7 Documentación y búsqueda de información	10	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	20	
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 MD7 Tutoría individual / grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE7 Memoria/informe de prácticas	10	20
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	20
SE12 Supuesto práctico	10	20

MATERIA 4.6: FISIOLÓGIA MOLECULAR DE ANIMALES

Asignatura 4.6.1: Fisiología Molecular de Animales			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 1º 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 Fisiología)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos. - Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías. 			



<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los principios de la inmunología. - Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular. 		
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Fisiología. Concepto y ramas. Biología de sistemas. La Fisiología como disciplina integrativa - Bases moleculares de la Fisiología Celular (I). Potencial de membrana y potencial de acción en células excitables. - Bases moleculares de la Fisiología Celular (II). Comunicación intercelular. Mecanismos de acción hormonal - Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (I): Organización y divisiones. Sistema motor. Sistema Nervioso Autónomo - Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (II): Sistema somatosensorial y sentidos especiales - Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (I). Integración neuroendocrina. Hormonas hipofisarias - Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (II). Control hormonal del metabolismo. Adaptación y estrés - Fisiología de la Reproducción: Mecanismos moleculares de control de la pubertad y la función reproductora - Fisiología del Sistema Cardiovascular y Respiratorio. - Fisiología del Riñón y Regulación de los líquidos corporales - Fisiología del Aparato Digestivo 		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB4, CB5 Competencias generales: CG2, CG4, CG6, CG8 Competencias específicas: CE5, CE8, CE9, CE10, CE16		
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 AF2 Prácticas de Laboratorio AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación	30 9 15 3 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	15 15 60	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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen SE7 Memoria/Informe prácticas SE12 Supuesto práctico/Discusión trabajo científico	45 10 10	65 25 30

**MATERIA 4.7: FISIOLÓGÍA MOLECULAR DE PLANTAS**

Asignatura 4.7.1: Fisiología Molecular de Plantas			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos. - Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías. - Conocimiento de los principios de la inmunología. - Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la Fisiología Vegetal. El agua y las plantas. - Nutrición mineral de las plantas. Transporte por xilema y floema. - Fotosíntesis y metabolismo del carbono, del nitrógeno y del azufre. Metabolismo secundario. - Desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas. Regulación endógena y exógena del desarrollo de las plantas. Respuestas de las plantas a las condiciones adversas. - Fisiología vegetal aplicada. 			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB4, CB5 Competencias generales: CG4, CG6, CG7, CG8, CG9 Competencias específicas: CE8, CE9 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3			
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		30	100
AF2 Prácticas de Laboratorio		12	
AF4 Seminarios		12	
AF5 Tutorías		3	
AF6 Evaluación		3	
AF7 Documentación y búsqueda de información		25	
AF8 Trabajos individuales / grupales		20	
AF9 Estudio autónomo		45	



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		
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	10	50
SE6 Exposición oral	10	25
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	25
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	20

MATERIA 4.8: INMUNOLOGÍA

Asignatura 4.8.1: Inmunología			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 1º 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 Inmunología)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de trabajo en equipo. 2. Saber aplicar el método científico. 3. Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. 4. Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas. 5. Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos. 6. Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas. 7. Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos. 8. Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías. 9. Conocimiento de los principios de la inmunología. 10. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular. 			
CONTENIDOS:			
Introducción a la Inmunología e Inmunocitoquímica. Aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes. Integración de la respuesta inmune en el organismo			
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:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los componentes moleculares, celulares y tisulares del sistema inmunológico. 2. Conocer y comprender los mecanismos de reconocimiento y los mecanismos efectores implicados en la respuesta inmunológica. 3. Conocer y comprender las bases celulares y moleculares de generación de patologías de base inmunológica. 4. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos inmunológicos en lenguaje tanto científico como divulgativo, oral y escrito. 5. Capacidad de diseñar e interpretar técnicas inmunológicas aplicadas a la investigación, la sanidad o la industria. 			



COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8, CG9 Competencias específicas: CE9, CE10, CE30		
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	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	15	
AF4 Seminarios	7	
AF8 Trabajos individuales /grupales	5	
AF6 Evaluación	3	
AF9 Estudio autónomo	60	0
AF7 Documentación y búsqueda de información	30	
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 MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales MD6 Presentación y defensa de informes individuales /grupales MD7 Tutoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	55
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE12 Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	10	25
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20

MATERIA 4.9: BIOFÍSICA

Asignatura 4.9.1: Biofísica			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Física (Área de Física Aplicada) Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)	

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- Capacidad de trabajo y aprendizaje de forma autónoma.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Saber reconocer y analizar un problema, identificar sus componentes esenciales, y planear una estrategia de resolución.
- Saber comunicar información científica oralmente y por escrito de manera clara y eficaz.
- Comprensión de las características básicas de las membranas celulares, su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y de señales.
- Conocimiento de los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales y de instrumentación empleados para la caracterización de macromoléculas biológicas.

CONTENIDOS:

- Propiedades físico-químicas de las membranas. Difusión y transporte. Transportadores, bombas y canales.
- Termodinámica estadística y sus aplicaciones en las ciencias de la vida.
- Bioenergética. Transporte de electrones. Gradiente de protones y síntesis de ATP.
- Electrofisiología. Propiedades eléctricas pasivas y activas de la membrana celular.
- Potencial de membrana. Potencial de acción. Acoplamiento eléctrico mecánico.
- Transformaciones de energía para trabajos celulares de biosíntesis, transporte y mecánico.
- 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.
- Introducción a la obtención de cristales, cristalografía y estudio de difracción por Rayos X.
- Fluorescencia y aplicaciones de la transferencia de energía. Dicroísmo circular y estructura secundaria de biomoléculas. Espectrometría de masas.
- Resonancia de plasmón superficial aplicada a las interacciones biomoleculares en sensores ópticos.

COMPETENCIAS:

- Competencias básicas: CB2, CB3
 Competencias generales: CG1, CG6, CG9
 Competencias específicas: CE5, CE11

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

30

AF4 Seminarios

27

100

AF6 Evaluación

3

AF7 Documentación y búsqueda de información

25

AF8 Trabajos individuales/grupales

25

0

AF9 Estudio autónomo

40

METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 grupales

MD7 Tutoría individual/grupal

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

% MÍNIMA

% MÁXIMA



SE5 Examen	45	65
SE6 Exposición oral	10	20
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	25
SE12 Supuesto práctico/discusión de trabajo científico	10	25

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

MATERIA 5.1: MÉTODOS INSTRUMENTALES CUANTITATIVOS

Asignatura 5.1.1: Métodos Instrumentales Cuantitativos			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Analítica y Dpto. Bioquímica y Biología Molecular		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las principales técnicas de análisis, separación, identificación y determinación de biomoléculas. - Conocer los principios básicos de los procesos de análisis, fundamento y aplicaciones de las principales técnicas analíticas instrumentales y de separación utilizadas en Biotecnología. - Conocer las principales técnicas de extracción, purificación y cuantificación de proteínas y ácidos nucleicos. - Conocer las principales aplicaciones de los radioisótopos y de las técnicas inmunológicas en Biotecnología. - Elección de la técnica más adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas. - Obtención e interpretación de resultados experimentales en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas. 			
CONTENIDOS:			
<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>			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB1, CB3, CB5			
Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG7			
Competencias específicas: CE11, CE12, CE14, CE15			



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	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	15	
AF4 Seminarios	12	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	5	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	25	
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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	30	60
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	40

MATERIA 5.2: ANÁLISIS GENÓMICO

Asignatura 5.2.1: Principios de Genómica Estructural y Funcional			
ECTS:	3	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Genética	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Discernir los distintos tipos de estrategias de secuenciación genómica, describir sus principales características, y valorar sus ventajas e inconvenientes. Aplicar la información contenida en bases de datos genómicas para diseñar estrategias de clonación y expresión de genes concretos. Categorizar los tipos de variación genética y explicar su papel en la evolución de la estructura de los genomas. Conocer las principales técnicas de separación y análisis de proteínas y metabolitos. Interpretar los resultados de diferentes técnicas transcriptómicas y proteómicas y combinarlos en el análisis funcional de genomas. Conocer las innovaciones para el estudio de las interacciones funcionales de macromoléculas en las células y del metaboloma.			
CONTENIDOS: Introducción a la genómica. Bases y conceptos. Genómica estructural y funcional. Mapeo de genomas. Mapas cromosómicos genéticos y físicos. Integración de mapas. Secuenciación de genomas. Técnicas de secuenciación del ADN. Secuenciación Sanger. Métodos de			



<p>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. 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.</p> <p>Introducción a los conceptos de metaboloma y metabolómica. Niveles de análisis de los metabolitos. Preparación de muestras para metabolómica.</p>		
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5</p> <p>Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG9</p> <p>Competencias específicas: CE2, CE7, CE15, CE20, CE25</p>		
<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):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
<p>AF1 Clases expositivas</p> <p>AF2 Prácticas de laboratorio</p> <p>AF4 Seminarios</p> <p>AF8 Trabajos individuales / grupales</p>	<p>15</p> <p>7</p> <p>5</p> <p>3</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF9 Estudio autónomo</p>	<p>15</p> <p>30</p>	<p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (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>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<p>SE5 Examen</p> <p>SE7 Memoria/Informe de prácticas</p> <p>SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</p>	<p>45</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>65</p> <p>30</p> <p>25</p>

**MATERIA 5.3: BIOINFORMÁTICA**

Asignatura 5.3.1: Bioinformática			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	3 ^{er} curso, 2 ^o cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:		Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial), Dpto. Genética y Dpto. Bioquímica y Biología Molecular.	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Asimilar conocimientos relevantes de procedencia multidisciplinar. - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo. - 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.). - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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): <ul style="list-style-type: none"> 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 			
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	15	100
AF2 Prácticas de informática	27	
AF4 Seminarios	15	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	25	
AF9 Estudio autónomo	50	
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 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
SE5 Examen	20	50
SE6 Exposición oral	10	25
SE9 Proyecto	20	50

MÓDULO 6: BIOINGENIERÍA Y PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

MATERIA 6.1: GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA

Asignatura 6.1.1: Genética Molecular e Ingeniería Genética			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	2º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Genética		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: - 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.			
CONTENIDOS: 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			



<p>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 procariotas y eucariotas. 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).</p>		
<p>COMPETENCIAS: 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,</p>		
<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):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
<p>AF1 Clases expositivas AF2 Prácticas de laboratorio AF6 Evaluación AF8 Trabajos individuales / grupales</p>	<p>30 12 3 15</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo</p>	<p>10 30 50</p>	<p>0</p>
<p>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</p>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<p>SE4 Estudio de casos SE5 Examen SE11 Resolución de problemas prácticos SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</p>	<p>10 45 10 15</p>	<p>20 65 20 25</p>

MATERIA 6.2: OPERACIONES DE LABORATORIO BIOTECNOLÓGICO

Asignatura 6.2.1: Operaciones de Laboratorio Biotecnológico			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Química Analítica		



RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer 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 hibridadas con cromatografía de líquidos y gases y electroforesis capilar en el ámbito biotecnológico. Familiarizarse con los distintos campos de aplicación de estas técnicas híbridas implicadas en el desarrollo del ámbito biotecnológico.		
CONTENIDOS: 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.		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8 Competencias específicas: CE1, CE4, CE11, CE15, CE20		
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 AF2 Prácticas de laboratorio AF3 Visitas a empresas o instituciones AF4 Seminarios AF6 Evaluación	30 12 3 12 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	20 20 50	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 casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales / grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE4 Estudio de casos SE5 Examen SE7 Memoria/Informe de prácticas	15 45 10	30 65 25

**MATERIA 6.3: INGENIERÍA BIOQUÍMICA**

Asignatura 6.3.1: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> Comprender lo que es un proceso biotecnológico y los aspectos fundamentales que permiten su diseño y optimización. Plantear y resolver balances de materia y energía. Conocer los aspectos fundamentales de los fenómenos de transporte. Realizar cálculos básicos relacionados con el flujo de fluidos y transmisión de calor. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la Ingeniería Bioquímica. Balances de materia y de energía. Introducción a los Fenómenos de Transporte. Concepto de Operación Unitaria Flujo de fluidos. Transmisión de calor. 			
COMPETENCIAS:			
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, CE31			
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		32	100
AF4 Seminarios		24	
AF6 Evaluación		4	
AF8 Trabajos individuales / grupales		30	0
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			
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			
MF7 Tutoría individual / grupal			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:		% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen		45	65
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas		10	25
SE12 Supuesto práctico / discusión trabajo científico		10	30

**MATERIA 6.4: MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL**

Asignatura 6.4.1: Microbiología Industrial			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Agrícola, Edafología y Microbiología (Área Microbiología)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los conceptos generales y las técnicas básicas para los procesos fermentativos industriales 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 3. Conocer los principales procesos fermentativos industriales 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Concepto y desarrollo histórico de Microbiología Industrial - Aislamiento, selección y mantenimiento de microorganismos de interés industrial - Medios de cultivo utilizados en los procesos fermentativos - Preparación y propagación de inóculos en la industria - Técnicas de esterilización en la industria - Procesos discontinuos, continuos y semicontinuos. Inmovilización de células - Producción de metabolitos primarios y secundarios: ejemplos de productos - Mejora y desarrollo de cepas de microorganismos en Microbiología Industrial 			
COMPETENCIAS:			
Competencias básicas: CB1, CB2, CB4			
Competencias generales: CG2, CG7, CG8, CG9			
Competencias transversales: CT2			
Competencias específicas: CE8, CE9			
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	20	100	
AF2 Prácticas de laboratorio	12		
AF3 Visitas a empresas	4		
AF4 Seminarios	10		
AF5 Tutorías	6		
AF6 Evaluación	3		
AF8 Trabajos individuales/grupales	5		
AF7 Documentación y búsqueda de información	15		
AF8 Trabajos individuales/grupales	25		
AF9 Estudio autónomo	50		



METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 Elaboración de trabajos individuales/grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales MD7 Tutoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	50
SE6 Exposición oral	20	40
SE8 Prácticas de laboratorio	10	25

MATERIA 6.5: CULTIVOS CELULARES

Asignatura 6.5.1: Cultivos Celulares			
ECTS:	6	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	3º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia		Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal) y Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Capacidad para la comunicación oral y escrita. • Saber aplicar el método científico. • Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. • Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología • Conocer las principales características y aplicaciones de los cultivos celulares. • Conocer las principales herramientas necesarias en un laboratorio de cultivos celulares • Tener una visión integrada de la estructura, metabolismo y la fisiología de las células. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al cultivo celular. • El entorno del cultivo <i>in vitro</i>: Medios y condiciones de cultivo de células vegetales y animales • Sala de cultivos: diseño e infraestructura. Técnicas de Esterilización, manipulación de líneas celulares y distintos tipos de cultivos • Cultivos de células vegetales: cultivo de callos, cultivo de protoplastos, cultivo de células diferenciadas. • Aplicaciones del cultivo de células vegetales. • Cultivos de células animales: obtención de cultivos primarios. Mantenimiento de líneas celulares. Experimentación con modelos celulares. Criopreservación. • Ventajas e inconvenientes de los cultivos celulares. Aplicaciones biotecnológicas 			



COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9. Competencias transversales: CT1, CT2, CT3 Competencias específicas: CE2, CE9, CE12, CE13, CE15, CE17, CE19, CE20		
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 AF2 Prácticas de Laboratorio AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación	24 24 6 3 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	25 20 45	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 SE6 Exposición oral SE8 Prácticas de laboratorio SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	40 20 10 10	60 30 20 20

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

MATERIA 7.1: ECONOMÍA, CREACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS BIOTECNOLÓGICAS

Asignatura 7.1.1: Economía, Creación y Gestión de Empresas Biotecnológicas			
ECTS	6	Carácter:	Obligatoria
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. Estadística, Organización de Empresas y Economía Aplicada (Área de Organización de Empresas (4 ECTS) (COORD) y Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal) (2 ECTS)		

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

Profundizar en el concepto de empresa y empresario
Conocer y aplicar apropiadamente al terminología económico-empresarial
Conocer y entender los aspectos generales de la empresa, el proceso de administración y sus áreas funcionales
Analizar e interpretar diferentes tipos de información que oriente en la toma de decisiones empresariales
Desarrollar el aprendizaje en los procesos de dirección de personas
Llevar a cabo un plan de empresa
Conocer y llevar a cabo los trámites para la creación de una sociedad
Aprender el concepto de EBT y el emprendimiento como oportunidad de empleo.
Conocer las perspectivas del sector biotecnológico

CONTENIDOS:*1. Fundamentos: Empresa y Empresario*

Elementos. Funciones. Principios. Tipos de empresa. Responsabilidad social y ética empresarial
La figura del empresario. Principales teorías

2. Empresa y entorno

Estrategia empresarial: Misión, visión y objetivos
Análisis estratégico

3. Subsistema de Producción

Producción. Costes y decisiones de producción
Aprovisionamiento: gestión de inventarios
Comercialización: Mercado, demanda y marketing

4. Función Financiera

Estados financieros: Equilibrio económico financiero (Balance).
Análisis económico financieros (Ratios)
Inversión y financiación: Decisiones de inversión y fuentes de financiación

5. Función de Administración

Planificación
Organización
Dirección
Control

6. Función de RRHH

Planificación estratégica de RRHH.

7. Creación de empresas biotecnológicas

Proyectos de creación de empresas con fondo biológico: de la idea al plan de negocio. Peculiaridades el empresario. Impuestos y responsabilidades.
La gestión de la empresa biotecnológica.

8. Empresas de base Tecnológica

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.

**9. La colaboración público -privada**

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.

10. El sector biotecnológico en España.

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.

CONTENIDOS PRÁCTICOS (con revisión en tutorías, 12 h)

Desarrollo de un plan de empresa en grupo (3-4 alumnos)

Desarrollo de un contrato o proyecto de colaboración pública privada (grupos).

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

CB2, CB4, CB5

CG2, CG5, CG6; CG9

CT1, CT2, CT3

CE19, CE25, CE26, CE27, CE29

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

42

AF5 Tutorías

15

100

AF6 Evaluación

3

AF8 Trabajos individuales / grupales

30

AF9 Estudio autónomo

60

0

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

MD1 Lección magistral

MD4 Análisis de fuentes y documentos

MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales

MD7 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

SE5 Examen

45

65

SE7 Memoria/Informe de prácticas

10

30

SE12 Supuesto práctico

10

20

**MATERIA 7.2: PROYECTOS EN BIOTECNOLOGÍA**

Asignatura 7.2.1: Legislación y Ejecución de Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en Biotecnología			
ECTS:	3	Carácter:	Obligatoria
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal) Departamento de Derecho Público y Económico (Área de Derecho Administrativo)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer el marco jurídico de la investigación y proyectos de investigación y desarrollo biotecnológico y la protección de sus resultados. Conocer la relevancia de la contratación pública como instrumentos para investigación, desarrollo e innovación biotecnológica. Conocer cuáles son los instrumentos de financiación pública de la investigación, el desarrollo y la innovación biotecnológica. Conocer los procedimientos de ejecución de contratos y proyectos de investigación y desarrollo.			
CONTENIDOS: Marco jurídico de la investigación y proyectos biotecnológicos y protección de sus resultados. Instrumentos de financiación de la investigación, el desarrollo y la innovación biotecnológica. En particular, subvenciones, préstamos reembolsables e incentivos fiscales. La contratación pública como instrumento para la investigación, el desarrollo y la innovación biotecnológica. La Ley de Contratos del Sector Público: ámbito de aplicación, figuras contractuales y procedimientos relevantes en el ámbito de la biotecnología. El concepto y la estructura de un proyecto de I+ D, proyecto de empresa o contrato tipo. Consideraciones medioambientales de los proyectos biotecnológicos Ejecución de contratos y proyectos de investigación y desarrollo.			
PRÁCTICAS DE AULA Redacción de un proyecto de I+D con base biotecnológica. Redacción de un informe científico o técnico sobre un asunto biotecnológico:			
SEMINARIOS TUTORÍAS EVALUACIÓN			
COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): CB2, CB4, CB5 CG2, CG5, CG6; CG9 CT1, CT2, CT3 CE19, CE25, CE26, CE27, CE29			
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	15	100	
AF2 Prácticas de Aula	4		
AF4 Seminarios	6		
AF5 Tutorías	3		
AF6 Evaluación	2		
AF7 Documentación y búsqueda de información	15		0
AF8 Trabajos individuales	5		
AF9 Estudio autónomo	25		
METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia): MD1 Lección magistral MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales MD6 Presentación y defensa de informes grupales o individuales MD7 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
SE5 Examen	40	40	65
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	10	40
SE1 Análisis de documentos	10	10	20

MATERIA 7.3: BIOÉTICA

Asignatura 7.3.1: Fundamentos Éticos y Jurídicos de la Biotecnología			
ECTS:	3	Carácter:	Obligatorio
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Derecho Público y Económico (Área de Derecho Administrativo) y Dpto. Ciencias Sociales, Filosofía, Geografía y Traducción e Interpretación (Área de Filosofía Moral)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocimiento de las principales Administraciones Públicas (europeas, nacionales, autonómicas, universitarias) que intervienen en la actividad biotecnológica. Conocimiento del sistema de fuentes normativas en materia biotecnológica. Conocimiento de las principales formas de intervención de la Administración Pública en la Biotecnología: limitación o autorización de conductas privadas (experimentación y manipulación animal, investigación biomédica, organismos genéticamente modificados, ensayos clínicos, manipulación de embriones, bioseguridad, seguridad alimentaria), fomento de la actividad biotecnológica (ayudas y subvenciones, contratación pública). Implicaciones éticas de la biotecnología en lo que respecta al medio ambiente y a la experimentación con plantas, animales y humanos.			

**CONTENIDOS:**

Organización administrativa de la Biotecnología. Particular referencia a los órganos administrativos de gestión de la Bioética en la Universidad y a la regulación jurídica de las EBT.

Sistema de fuentes normativas en materia biotecnológica. En particular, la relativa a experimentación y manipulación animal, investigación biomédica, organismos genéticamente modificados, ensayos clínicos, manipulación de embriones, bioseguridad, seguridad alimentaria.

La intervención administrativa en la Biotecnología: actividad de limitación, actividad de servicio público, actividad de fomento.

Códigos de Buenas Prácticas en la Investigación.

Aspectos bioéticos de la experimentación en animales, humanos, plantas y microorganismos. Principios éticos de la investigación en Biomedicina. Ética de la experimentación con humanos. Consentimiento informado. Ética de la experimentación con plantas y microorganismos. Ética de la investigación en animales. Animales de experimentación. Principio de las 3 Rs.

Principios básicos y otros principios útiles en Bioética.

COMPETENCIAS:

Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9

Competencias transversales: CT1, CT2,

Competencias específicas: CE15, CE16, CE17, CE18, CE19, CE24, 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	15	100
AF2 Prácticas de aula	5	
AF4 Seminarios	7	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	5	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	20	
AF9 Estudio autónomo	20	

METODOLOGÍAS DOCENTES: (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

MD7 Tutoría individual / grupal

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE4 Estudio de casos	10	20
SE5 Examen	45	65
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	20	40

**MÓDULO 8: TRABAJO FIN DE GRADO****MATERIA 8.1: TRABAJO FIN DE GRADO**

Asignatura 8.1.1: Trabajo Fin de Grado			
ECTS:	9	Carácter:	Trabajo Fin de Grado
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
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		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de redactar, elaborar y defender memorias relacionadas con la profesión del biotecnólogo. - Destreza en la elaboración de informes técnicos. - Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema biotecnológico real. - Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados. - Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados. - Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales habituales. 			
CONTENIDOS: <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>			
COMPETENCIAS: <ul style="list-style-type: none"> Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG4, CG5, CG7, CG8, CG9. Competencias transversales: CT1, CT2, CT3 Competencias específicas: CE17, CE18, CE19, CE20 			
ACTIVIDADES FORMATIVAS:		PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF5 Tutorías		10	100
AF6 Evaluación		2	
AF10 Desarrollo práctico del trabajo (docente, bioinformático, en laboratorio, en empresa, etc.)		78	
AF7 Documentación y búsqueda de información		35	0
AF8 Trabajos individuales		100	



METODOLOGÍAS DOCENTES:		
MD2 Realización de actividades prácticas experimentales MD3 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD5 Elaboración de trabajos individuales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales MD7 Tutoría individual		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:		
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
SE6 Exposición oral	10	25
SE7 Memoria/Informe	10	20
SE13 Aspectos científico-técnicos del trabajo contenido en la memoria	10	30
SE14 Defensa	10	30
SE15 Calificación otorgada por el tutor al trabajo realizado	10	45

MÓDULO 9: OPTATIVAS

MATERIA 9.1: OPERACIONES BÁSICAS Y PROCESOS DE SEPARACIÓN

Asignatura 9.1.1: Operaciones Básicas y Procesos de Separación			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología Industrial y Ambiental")
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> 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. Conocer los aspectos fundamentales de las operaciones utilizadas para la separación de fases sólidas de líquidas. Conocer los fundamentos de operaciones de separación basadas en el fenómeno de la transferencia de materia. Ser capaces de analizar y diseñar operaciones básicas de transferencia de materia. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Principales operaciones de separación en Industrias Biotecnológicas. Operaciones de separación de sólidos y líquidos en medios de fermentación. Introducción a las operaciones de transferencia de materia. Transferencia de materia entre fases distintas en contacto directo y/o separadas por membranas. 			



COMPETENCIAS: BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE11, CE12, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, CE31 COMPETENCIAS DE OPTATIVIDAD: COP1, COP5		
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	32	100
AF4 Seminarios	24	
AF6 Evaluación	4	
AF9 Estudio autónomo	60	0
AF8 Elaboración de trabajos individuales/grupales	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30
SE12 Supuesto práctico	10	30

MATERIA 9.2: BIORREACTORES

Asignatura 9.2.1: Biorreactores			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología Industrial y Ambiental")
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. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los aspectos fundamentales sobre la estructura y funcionamiento de los biorreactores. • Familiarizarse con la variedad de diferentes configuraciones de biorreactores para reacciones enzimáticas y microbianas. • Desarrollar las ecuaciones fundamentales para el diseño y selección de biorreactores. • Estimar los coeficientes cinéticos y rendimientos en biotransformaciones. • Conocer los aspectos básicos del cambio de escala. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Biorreactores e Industrias Bioquímicas • Tipos de biotransformaciones y biorreactores 			



<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de biorreactores. • Cinética y estequiometría de las reacciones enzimática y microbianas. • Cambios de escala 		
COMPETENCIAS: BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE8, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE31 COMPETENCIAS DE OPTATIVIDAD: COP1, COP5		
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	32	100
AF4 Seminarios	24	
AF6 Evaluación	4	
AF9 Estudio autónomo	60	0
AF8 Trabajos individuales	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30
SE12 Supuesto práctico	10	30

MATERIA 9.3: BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA MEJORA GENÉTICA

Asignatura 9.3.1: Biotecnología aplicada a la Mejora Genética			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología Industrial y Ambiental")
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. Genética	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
- 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 2, 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

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

Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9

Competencias específicas: CE1, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE15, CE17, CE18, 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



AF1 Clases expositivas	25	100
AF2 Prácticas de laboratorio	10	
AF3 Visitas a empresas o instituciones	8	
AF4 Seminarios	10	
AF6 Evaluación	3	
AF8 Trabajos individuales / grupales	4	
AF5 Tutorías	10	0
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	
AF8 Trabajos individuales / grupales	30	
AF9 Estudio autónomo	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES : (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 MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 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
SE1 Análisis de documentos	10	20
SE4 Estudio de casos	10	20
SE5 Examen	45	65
SE6 Exposición oral	10	15
SE9 Proyecto	10	20
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	20

MATERIA 9.4: ANÁLISIS Y DISEÑO DE PLANTAS BIOTECNOLÓGICAS

Asignatura 9.4.1: Análisis y Diseño de Plantas Biotecnológicas			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología Industrial y Ambiental")
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento encargado de la docencia	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química) y Dpto. Ingeniería Rural, Construcciones Civiles y Proyectos de Ingeniería (Área de Proyectos en Ingeniería)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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.)			



CONTENIDOS: 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.		
COMPETENCIAS: CB2, CB3, CB5 CG1, CG2, CG3, CG7 CE19, CE20, CE25, CE26, CE27, CE28		
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	32	100
AF4 Seminarios	12	
AF2 Prácticas de Informática	12	
AF6 Evaluación	4	
AF9 Estudio autónomo	60	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	30	
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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	60
SE6 Exposición oral	10	20
SE7 Memoria / informe prácticas	15	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	20

MATERIA 9.5: GENÓMICA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL APLICADA A LA INDUSTRIA Y MEDIOAMBIENTE

Asignatura 9.5.1: Genómica Estructural y Funcional aplicada a la Industria y Medioambiente			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología Industrial y Ambiental")
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. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Genética	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
Conocer las herramientas de análisis estructural de genomas microbianos, vegetales y animales, y sus potenciales aplicaciones industriales y medioambientales			
Conocer los distintos tipos de información contenida en bases de datos genómicas y sus potenciales aplicaciones industriales y medioambientales			
Categorizar los tipos de variación genética en los genomas microbianos, vegetales y animales y conocer su relevancia para diseñar tecnologías de producción industrial y protección medioambiental			
Tener nociones de interpretación de espectros de masas para identificar proteínas y metabolitos.			
Conocer las principales aplicaciones de las herramientas de genómica funcional en la mejora de procesos industriales y del medio ambiente.			



CONTENIDOS:

Genomas procaríóticos y eucarióticos. Tipos de secuencias presentes en genomas microbianos, vegetales y animales.

Herramientas para acceder a la información genómica de especies de interés industrial y medioambiental. Genómica comparada. Genómica evolutiva.

Análisis genómico de poblaciones microbianas y su relevancia para la biotecnología industrial.

Análisis genómico de poblaciones vegetales y animales. El estudio de la diversidad genética en poblaciones y su relevancia para la conservación de especies.

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. Proteómica. Principales algoritmos bioinformáticos para la interpretación de espectros de masas.

Cuantificación de proteínas en experimentos proteómicos. Aplicaciones de la proteómica en el campo de la Industria y el Medio Ambiente: mejora de biorreactores, biorremediación de contaminación ambiental. Microarrays de proteínas.

Aplicaciones de la metabolómica en la obtención de nuevos productos de utilidad en el campo de la Industria y el Medio Ambiente

COMPETENCIAS:

Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG9

Competencias específicas: CE2, CE7, CE15, CE20, 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 Clases expositivas
AF2 Prácticas de laboratorio
AF4 Seminarios
AF6 Evaluación
AF8 Trabajos individuales / grupales

15
6
4
3
2

100

AF9 Estudio autónomo
AF7 Documentación y búsqueda de información

30
15

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
MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales
MD7 Tutoría individual / grupal

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

% MÍNIMA

% MÁXIMA

SE5 Examen
SE7 Memoria/Informe de prácticas
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico

45
10
10

65
25
30

**MATERIA 9.6: BIOQUÍMICA CLÍNICA Y PATOLOGÍA MOLECULAR**

Asignatura 9.6.1: Bioquímica Clínica y Patología Molecular			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en “Biotecnología de la Salud”)
Unidad temporal:	3º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):			
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico. - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo. - Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional. - Saber leer de textos científicos en inglés. - Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos. - 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. - 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. - 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. - 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. - 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. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas bioquímicas. Sensibilidad, especificidad y valor predictivo de las pruebas bioquímicas. Control de calidad. • Bioquímica Clínica de los Trastornos Hidroelectrolíticos. • Alteraciones en el equilibrio ácido base. • Bioquímica Clínica de los Trastornos Funcionales Renales • Evaluación Bioquímica del Metabolismo Mineral. Metabolismo del hierro. Metabolismo del hemo. • Marcadores bioquímicos de la función hepática. • Bioquímica Clínica del Sistema Endocrino. Alteraciones de hormonas hipofisarias, tiroideas, suprarrenales. • Proteínas plasmáticas. • Alteraciones en el metabolismo de carbohidratos. Diabetes Mellitus e Hipoglucemia. • Alteraciones en el metabolismo de lípidos. Hiperlipidemias. Determinaciones analíticas. • Patología molecular de las alteraciones del metabolismo de azúcares, ácidos grasos, del ciclo de la urea y de aminoácidos. • Marcadores tumorales • Enfermedades neurodegenerativas y mitocondriales. 			
COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): <ul style="list-style-type: none"> Competencias generales: CG1, CG4, CG7, CG8 Competencias específicas: CE8, CE10, CE13, CE15, 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	30	100
AF2 Prácticas de laboratorio	18	
AF4 Seminarios	9	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	44	0
AF9 Estudio autónomo	46	
METODOLOGÍAS DOCENTES : (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		
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	65
SE7 Informe de prácticas	10	30
SE6 Presentación oral	10	30

MATERIA 9.7: INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y SALUD

Asignatura 9.7.1: Ingeniería Bioquímica y Salud			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología de la Salud")
Unidad temporal:	4º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> Saber cuáles son los principales aspectos ingenieriles que permiten el diseño y optimización de un bioproceso relacionado con la elaboración de productos farmacéuticos. Saber calcular las operaciones unitarias más frecuentes en este tipo de procesos. Conocer los aspectos fundamentales de los biorreactores en estos procesos: configuración, modo de funcionamiento, etc. Conocer las ecuaciones fundamentales para el diseño y selección de biorreactores 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> Introducción a los principales bioprocesos relacionados con la elaboración de fármacos. Operaciones de acondicionamiento de materias primas y de concentración y purificación de productos en este tipo de bioprocesos. Esterilización, filtración, extracción y otras operaciones unitarias. Biorreactores para la elaboración de antibióticos, vacunas y otros productos. Configuración, modo de funcionamiento y su análisis y diseño. 			



COMPETENCIAS: BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE8, CE11, CE12, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE24, CE31 COMPETENCIAS DE OPTATIVIDAD: COP1, COP2, COP5		
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	32	100
AF4 Seminarios	24	
AF6 Evaluación	4	
AF9 Estudio autónomo	60	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE7 Memoria / informe de prácticas	10	30
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30

MATERIA 9.8: BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA GENÉTICA CLÍNICA Y FORENSE

Asignatura 9.8.1: Biotecnología Aplicada a la Genética Clínica y Forense			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología de la Salud")
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. Genética		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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.			
CONTENIDOS: Variación genética humana: origen y métodos de detección Patrones de herencia en humanos			



<p>Enfermedades monogénicas</p> <p>Identificación de genes causantes de enfermedades monogénicas</p> <p>Herencia compleja: poligénica y multifactorial</p> <p>Identificación de genes que confieren susceptibilidad a enfermedades complejas</p> <p>Anormalidades cromosómicas y su detección</p> <p>Genética y cáncer</p> <p>Pruebas genéticas en individuos y poblaciones</p> <p>Cálculo de riesgo y consejo genético</p> <p>Genética y medicina de precisión</p> <p>Elementos básicos de análisis forense: recolección, caracterización y almacenaje de muestras</p> <p>Marcadores moleculares utilizados en análisis forense</p> <p>Pruebas de identificación genética. Pruebas de paternidad y parentesco</p> <p>Bases de datos de perfiles de ADN</p>		
<p>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>CB2; CB3</p> <p>CG1; CG3; CG4; CG5; CG6; CG9</p> <p>CE6; CE9; CE10; CE13; CE14; CE17; CE18; CE26</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>
<p>AF1 Clases expositivas</p> <p>AF2 Prácticas de laboratorio</p> <p>AF4 Seminarios</p> <p>AF5 Tutorías</p> <p>AF6 Evaluación</p>	<p>30</p> <p>12</p> <p>12</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF9 Estudio autónomo</p>	<p>30</p> <p>60</p>	<p>0</p>
<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>MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<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>
<p>SE5 Examen</p> <p>SE7 Memoria/Informe de prácticas</p> <p>SE11 Resolución de problemas prácticos</p>	<p>45</p> <p>10</p> <p>10</p>	<p>65</p> <p>30</p> <p>30</p>

**MATERIA 9.9: BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN**

Asignatura 9.9.1: Biotecnología de la Reproducción			
ECTS:	6	Carácter:	Optativa (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología de la Salud")
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
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)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de trabajo en equipo. - Saber aplicar el método científico. - Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. - Describir fundamentos biológicos de la reproducción animal. - Nombrar las indicaciones de las técnicas de reproducción asistida en sector agroalimentario y de la salud. - Identificar causas de infertilidad y proponer un diagnóstico preciso. - Organizar el funcionamiento de un laboratorio de técnicas de reproducción asistida. - Reconocer los aspectos legales asociados a las técnicas de reproducción asistida. 			
CONTENIDOS: <p>Módulo 1: Fisiología de la reproducción en la hembra y el macho (6h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fisiología de la reproducción en el macho. 2. Fisiología de la reproducción en la hembra. <p>Módulo 2: Biotecnología de la reproducción. Generalidades (22h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis y criopreservación de semen. 2. Métodos alternativos de valoración de los espermatozoides. 3. Sincronización de ciclo y tratamientos de superovulación. 4. OPU e Inseminación artificial. 5. Recogida de embriones y transferencia embrionaria. 6. Criopreservación de oocitos y embriones. 7. Maduración de oocitos <i>in vitro</i>. 8. Fecundación <i>in vitro</i> e inyección intracitoplasmática de esperma (ICSI) 9. Otras técnicas de alta complejidad: IMSI; PICSI; MACS; Hatching asistido, 10. Cultivo de embriones <i>in vitro</i>. <p>Módulo 3. Normativa (2 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Legislación relacionada con las Técnicas de Reproducción Asistida. 			
COMPETENCIAS: <p>Competencias Básicas: CB3, CB4.</p> <p>Competencias Generales: CG2, CG3, CG4, CG9.</p> <p>Competencias Transversales: CT1.</p> <p>Competencias Específicas: CE15.</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):		PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD



AF1 Clases expositivas	30	100%
AF2 Prácticas de Laboratorio	18	
AF5 Tutorías	9	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	0%
AF8 Trabajos individuales / grupales	35	
AF9 Estudio autónomo	35	
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		
MD6 Elaboración de Trabajos individuales / grupales		
MD7 Tutoría individual / grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE6 Exposición oral	10	30
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	30

MATERIA 9.10: GENÓMICA ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL APLICADA A LA SALUD

Asignatura 9.10.1: Genómica Estructural y Funcional aplicada a la Salud			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo (Obligatoria de mención para el alumnado que desee obtener la mención en "Biotecnología de la Salud")
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. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Genética	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
Conocer las herramientas de análisis estructural del genoma y humano y sus potenciales aplicaciones en Biotecnología sanitaria.			
Conocer los distintos tipos de información contenida en bases de datos del genoma humano y sus potenciales aplicaciones en Biotecnología sanitaria.			
Categorizar los tipos de variación genética en el genoma humano y conocer su relevancia en procesos patológicos y en la evolución humana.			
Conocer las herramientas de análisis del proteoma y del metaboloma humanos y sus potenciales aplicaciones en Biotecnología sanitaria.			
Tener nociones de interpretación de espectros de masas para identificar proteínas y metabolitos útiles en la detección de patologías y el diseño de terapias.			
CONTENIDOS:			
Introducción al Genoma humano. Tipos de secuencias presentes en el genoma humano: genes de proteínas, genes de ARN no codificante, ADN repetitivo; transposones.			
Herramientas para acceder a la información genómica humana: bases de datos y navegadores genómicos.			
Genómica comparada y evolución del genoma humano. Genómica poblacional humana.			
El estudio de la diversidad genética en poblaciones humanas. Relevancia para comprender la prevalencia de distintas enfermedades. Relevancia para implementar estrategias de diagnóstico y tratamiento.			



<p>Genómica humana y medicina personalizada. El tratamiento de datos genómicos y su uso en salud. 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. Proteómica. Principales algoritmos bioinformáticos para la interpretación de espectros de masas. 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 Salud. Desarrollo de vacunas y fármacos y métodos de diagnóstico. Microarrays de proteínas. El Proyecto Proteoma Humano El Proyecto Metaboloma Humano. Farmacomatabolómica. Aplicación de la Metabolómica en la caracterización de enfermedades metabólicas. Detección de drogas y dopaje en el deporte mediante estrategias metabolómicas.</p>		
<p>COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG4, CG5, CG6, CG7, CG9 Competencias específicas: CE2, CE7, CE15, CE20, CE25</p>		
<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):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
<p>AF1 Clases expositivas AF2 Prácticas de laboratorio AF4 Seminarios AF6 Evaluación AF8 Trabajos individuales / grupales</p>	<p>15 6 4 3 2</p>	<p>100</p>
<p>AF9 Estudio autónomo AF7 Documentación y búsqueda de información</p>	<p>30 15</p>	<p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<p>SE5 Examen SE7 Memoria/Informe de prácticas SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico</p>	<p>45 10 10</p>	<p>65 30 30</p>

**MATERIA 9.11: APROVECHAMIENTO BIOTECNOLÓGICO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES**

Asignatura 9.11.1: Aprovechamiento Biotecnológico de Productos y Subproductos Industriales		
ECTS:	3	Carácter: Optativo
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. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> Presentar el potencial de productos y subproductos de diversos sectores industriales para su valorización mediante bioprocesos. Conocer los aspectos fundamentales del análisis y diseño de estos procesos. 		
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento de la sacarosa y almidón como fuentes de nutrientes fundamentales para la preparación de medios de cultivo. Empleo de subproductos de origen animal como medios de fermentación: suero de leche. Incremento del valor añadido de un subproducto de la industria de biocombustibles: glicerol Anhídrido carbónico como fuente de carbono para la obtención de bioproductos. 		
COMPETENCIAS: BÁSICAS: CB2, CB3, CB4, CB5 GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG8, CG9 TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3 ESPECÍFICAS: CE1, CE17, CE19, CE21, CE22, CE23, CE28 COMPETENCIAS DE OPTATIVIDAD: COP1, COP3, COP5		
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	
AF3 Visitas a empresas	3	
AF4 Seminarios	8	
AF6 Evaluación	3	
AF8 Trabajos individuales/grupales	15	0
AF9 Estudio autónomo	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	45	65
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30



SE7 Memoria / Informe de prácticas	10	30
------------------------------------	----	----

MATERIA 9.12: BIOINGENIERÍA AMBIENTAL

Asignatura 9.12.1: Bioingeniería Ambiental		
ECTS:	3	Carácter: Optativa
Unidad temporal:	4º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte: Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede	
Departamento encargado de la docencia	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios básicos de los tratamientos biológicos de aguas residuales municipales e industriales. • Comprender los fundamentos de los procesos biotecnológicos para la obtención de fertilizantes a partir de residuos sólidos orgánicos. • Familiarizarse con los aspectos fundamentales de la obtención de biocombustibles. • Conocer las tecnologías de carácter biológico para la depuración de emisiones gaseosas contaminadas. 		
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Tratamientos secundarios de efluentes líquidos contaminados. • Fundamentos del proceso de compostaje. • Obtención de biogás y bioetanol como recursos energéticos renovables. • Sistemas de biofiltración de corrientes gaseosas. 		
COMPETENCIAS: 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, CE31 COMPETENCIAS DE OPTATIVIDAD: COP1, COP3, COP5		
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	16	100
AF4 Seminarios	12	
AF6 Evaluación	2	
AF9 Estudio autónomo	30	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	15	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA



SE5 Examen	45	65
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	30
SE7 Memoria / Informe de prácticas	10	30

MATERIA 9.13: BIOMATERIALES E INTERFASES

Asignatura 9.13.1: Biomateriales e Interfases			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano e Inglés
Requisitos previos (si procede):	Acreditación del nivel de inglés B1 previa a la matriculación de la asignatura		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
CONTENIDOS: Interfases fluidas: tensión superficial, surfactantes. Interfases sólidas: ángulo de contacto y Efecto Loto. Estabilidad de Coloides. Dispersión de luz. Sistemas organizados en disolución: de emulsiones a membranas biológicas. Nanopartículas. 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.			
COMPETENCIAS: (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, CE5, CE15, 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		15	100
AF2 Prácticas de laboratorio		9	
AF4 Seminarios		3	
AF6 Evaluación		3	
AF8 Trabajos individuales / grupales		25	0
AF9 Estudio autónomo		20	
METODOLOGÍAS DOCENTES : (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		
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	45	65
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	30

MATERIA 9.14: BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL Y VEGETAL

Asignatura 9.14.1: Bioquímica y Biotecnología Ambiental y Vegetal			
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		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de trabajo en equipo. - Saber aplicar el método científico. - Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. - Comprensión de las características básicas de la célula y su organización funcional. - Conocimiento de las principales técnicas holísticas para el estudio de los procesos 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. - Conocimiento de los principales ciclos biogeoquímicos con potencialidad biotecnológica. - Conocimiento de los principales grupos de metabolitos secundarios en plantas: fenólicos, terpenoides, alcaloides, y compuestos azufrados. - Conocimiento de las rutas metabólicas de los principales grupos de metabolitos secundarios. - Conocimiento de las técnicas de manipulación de la producción de metabolitos secundarios: elicitación, transgénesis y edición de genomas. - Conocimiento de los principales metabolitos secundarios de interés farmacéutico y como agroquímicos. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> •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 •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. •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. •Aplicaciones biotecnológicas medioambientales en plantas 			
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, CE4, CE5, CE6, CE8, CE9, CE11, CE14, CE15, CE18, CE19, CE20, CE26			



Competencias de Optatividad: COP6		
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	17	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	
AF4 Seminarios	6	
AF6 Evaluación	1	
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	0
AF8 Trabajos individuales / grupales	15	
AF9 Estudio autónomo	10	
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 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
SE5 Examen	20	50
SE6 Exposición oral	10	30
SE9 Proyecto	20	50

MATERIA 9.15: BIOSENSORES

Asignatura 9.15.1: Biosensores			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Química Analítica		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer los antecedentes, fundamentos, características, importancia y limitaciones de los biosensores y su utilización en un proceso biotecnológico. Conocer los soportes y procedimientos de inmovilización del material bioactivo, así como su grado de integración con el transductor fisicoquímico. 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. Obtención de datos analíticos con el uso de biosensores y su interpretación. Familiarizarse con las implicaciones y peculiaridades de los biosensores en sus diferentes campos de aplicación en el contexto biotecnológico.			



CONTENIDOS: 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 genosensores. Biosensores según el sistema de transducción fisicoquímica: ópticos, electroquímicos, térmicos, piezoeléctricos, máscicos y opto acústicos. Automatización, miniaturización y paralelización de biosensores. Sistemas microfluídicos (μ TAS, Lab-on-a-Chip). Biochips y microarrays. Aplicaciones en biotecnología.		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9 Competencias específicas: CE3, CE4, CE11, CE15, CE17, CE18, CE19		
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 AF2 Prácticas de laboratorio AF4 Seminarios AF6 Evaluación	15 6 7 2	100
AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	10 35	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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE4 Estudio de casos SE5 Examen SE6 Exposición oral SE7 Memoria/Informe de prácticas	10 45 10 15	30 65 30 25

MATERIA 9.16: BIOTECNOLOGÍA ANIMAL APLICADA

Asignatura 9.16.1: Biotecnología Animal Aplicada			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º Curso, 2º Cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede)	Ninguno		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Zoología		



RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir conocimientos generales de la Biotecnología animal. - Conocer las aplicaciones más relevantes de la biotecnología animal. 		
CONTENIDOS: TEÓRICOS: Conocimientos básicos para el estudio de los animales de interés biotecnológico. Estudio de los principales grupos animales como fuente de recursos biotecnológicos. Los animales como fuente de principios activos de utilidad en biomedicina, como fuente de alimento, como organismos de biocontrol, como proveedores de biomateriales, como fuente de generación de energía. Capacidad de resistencia a congelación o deshidratación. Biotecnología aplicada a la conservación de especies. PRÁCTICOS: Técnicas de manipulación y cría de animales. Técnicas de disección y obtención de muestras de los animales. Métodos de obtención de recursos biotecnológicos de origen animal.		
COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): CG1, CG3, CG4, CG5, CE21, 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 AF2 Prácticas de laboratorio AF5 Tutorías AF6 Evaluación	15 12 1 2	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	5 10 30	0
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
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 SE5 Examen SE8 Prácticas de laboratorio SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10 30 20 10	20 60 50 20

**MATERIA 9.17: BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PATOLOGÍA MOLECULAR**

Asignatura 9.17.1: Biotecnología Aplicada a la Patología Molecular			
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:	Dpto. Genética		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<p>- 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>			
CONTENIDOS:			
Contenidos teóricos:			
<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, los contenidos prácticos permitirán al estudiante familiarizarse con la utilización de técnicas de genética molecular que permitan el genotipado de muestras biológicas y el diagnóstico molecular de 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): Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 Competencias específicas: CE1, CE3, CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE17, CE18, 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
AF1 Clases expositivas AF2 Prácticas de laboratorio AF4 Seminarios AF6 Evaluación	16 9 3 2	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	5 20 15	0
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales / grupales MD7 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
SE1 Análisis de documentos SE4 Estudio de casos SE5 Examen SE6 Exposición oral SE9 Proyecto SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10 10 45 10 10 10	20 20 65 20 20 20

MATERIA 9.18: BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Asignatura 9.18.1: Biotecnología Microbiana			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Química Agrícola, Edafología y Microbiología (Área Microbiología)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 1. Aplicar la Ingeniería Genética a la Biotecnología Microbiana 2. Conocer los principales procesos fermentativos industriales con microorganismos mejorados por Ingeniería Genética			



CONTENIDOS: - Concepto y desarrollo histórico de Biotecnología Microbiana - Microorganismos de interés en Biotecnología - Técnicas y métodos de obtención de microorganismos de interés en Biotecnología - Procesos y aplicaciones de microorganismos de interés en Biotecnología Microbiana - Perspectivas de Biotecnología Microbiana		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB4 Competencias generales: CG2, CG7, CG8, CG9 Competencias transversales: CT2 Competencias específicas: CE8, CE9, CE11		
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 AF2 Prácticas de laboratorio AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación	10 4 10 3 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales/grupales AF9 Estudio autónomo	7 13 25	0
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen SE6 Exposición oral SE8 Prácticas de laboratorio	40 20 10	60 40 30

MATERIA 9.19: BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA INDUSTRIA PRIMARIA

Asignatura 9.19.1: Biotecnología aplicada a la Industria Primaria			
ECTS	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso, 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
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:	Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (área Fisiología Vegetal) y Dpto. Química Agrícola, Edafología y Microbiología (área Edafología y Química Agrícola)		



<p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Capacidad para la comunicación oral y escrita. • Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional. • Conocer desde el punto de vista sensorial los efectos de los procesos biotecnológicos en los alimentos. • Conocer los procesos biotecnológicos aplicados en la elaboración materias primas, productos funcionales, nutraceuticos, etc. Conocer las características de los transgénicos, así como aditivos y coadyuvantes. • Conocer el ámbito y los procesos biotecnológicos aplicados en la industria primaria. 		
<p>CONTENIDOS:</p> <p>Conceptos, aplicaciones y ámbitos de la biotecnología en la industria primaria</p> <p>Definición y clasificación de las materias primas.</p> <p>Obtención biotecnológica de materias primas de origen natural.</p> <p>Procedimientos biotecnológicos para la obtención de enzimas, pigmentos, ceras, aceites, cosméticos, etc.</p> <p>Obtención de compuestos de alto valor añadido.</p> <p>Procesos de biotransformación de materias primas de origen natural.</p>		
<p>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>Básicas: CB3, CB5</p> <p>Generales: CG1, CG2, CG7, CG9</p> <p>Transversales : CT1, CT2, CT3</p> <p>Específicas: CE11, CE14, CE15, CE19, CE26</p> <p>Competencias de Optatividad: COP3, COP6</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>
<p>AF1 Clases expositivas</p> <p>AF2 Prácticas de laboratorio</p> <p>AF3 Salidas al campo / Visitas a empresas o instituciones</p> <p>AF4 Seminarios</p> <p>AF5 Tutorías</p> <p>AF6 Evaluación</p>	<p>15</p> <p>9</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información</p> <p>AF8 Trabajos individuales / grupales</p> <p>AF9 Estudio autónomo</p>	<p>7,5</p> <p>7,5</p> <p>30</p>	<p>0</p>
<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>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>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>



SE3 Cuaderno de prácticas	10	20
SE5 Examen	30	50
SE6 Exposición oral	10	20
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	20

MATERIA 9.20: BIOTECNOLOGÍA PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE FÁRMACOS Y VACUNAS

Asignatura 9.20.1: Biotecnología para el Diseño y Desarrollo de Fármacos y Vacunas			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer el complejo proceso del desarrollo de nuevos fármacos. 2. Conocer los métodos de obtención de nuevas moléculas químicas. 3. Estudiar las vías de desarrollo y validación de nuevas dianas terapéuticas. 4. Poseer los conocimientos sobre los avances biotecnológicos en el desarrollo de nuevas estructuras químicas. 5. Ser capaz de interpretar los resultados procedentes de metodología aplicada al desarrollo de fármacos y vacunas. 6. Conocer aspectos relacionados con la biodiversidad y la etnobotánica en el desarrollo de fármacos de origen natural. 7. Tener una visión integrada de todas las técnicas de laboratorio comunes más utilizadas en el desarrollo de fármacos. 8. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos relacionados con el estudio de la bioactividad de nuevas moléculas. 9. Familiarizarse con los tipos de Vacunas existentes y los tipos de respuesta inmune que desarrollan. 10. Adquirir los conocimientos básicos sobre el diseño de vacunas 11. Conocer los métodos moleculares de antígenos 12. Adquirir los conceptos básicos sobre adyuvantes y los diferentes tipos para su uso en vacunas. 			
CONTENIDOS:			
<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>			



COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG6, CG8, CG9 Competencias específicas: CE1, CE3, CE11, CE13, CE21, 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 expositivas	15	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	
AF4 Seminarios	3	
AF6 Evaluación	3	
AF8 Trabajos Individuales /grupales	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	0
AF9 Estudio autónomo	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 Elaboración de trabajos individuales MD7 Tutoría individual/grupal MD6 Presentación y defensa de informes individuales /grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	55
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	25
SE12 Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	10	25
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	20

MATERIA 9.21: APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS E INDUSTRIALES DE ORGANISMOS EUCARIOTAS FOTOSINTÉTICOS

Asignatura 9.21.1: Aplicaciones Biotecnológicas e Industriales de Organismos Eucariotas Fotosintéticos			
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		

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**

- Capacidad de trabajo en equipo.
- Saber aplicar el método científico.
- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.
- Formar y capacitar al alumno en todas las aproximaciones y metodologías moleculares relacionadas con los procesos biotecnológicos básicos y aplicados, con énfasis en la Biotecnología básica y aplicada de organismos eucariotas fotosintéticos.
- Capacitar al alumno para buscar, analizar, integrar y valorar la información científica de base relacionada con la Biotecnología aplicada.
- Capacitar al alumno para poder diseñar, desarrollar, exponer y defender un proyecto Biotecnológico Aplicado

CONTENIDOS:**Instrumentos metodológicos básicos**

- Introducción a los principios de regulación de la expresión génica. Arquitectura molecular y funcional del promotor. Componentes reguladores.
- Factores de transcripción. Estructura y función.
- Regulación de la expresión génica por los pequeños ARNs (sRNAs). Aplicaciones Biotecnológicas.
- Función de los ARNs Largos no codificantes (LncRNAs) y sus aplicaciones en eucariotas fotosintéticos.
- Vectores binarios para el clonaje de genes. Clonaje mediante metodología Gateway y Gibson Assembly. Clonaje mediante Biología sintética. Editado de genomas (CRISPR-Cas). Aplicaciones biotecnológicas.
- Proteínas reporteras, sus tipos y usos. Visualización de las proteínas reporteras en eucariotas pluricelulares fotosintéticos: destructivas y no destructivas. Localización subcelular de productos génicos.
- Técnicas de transformación de eucariotas fotosintéticos: Transformación vía *Agrobacterium*. Transformación mediante biobalística. Otros sistemas de transformación.
- Técnicas "in vitro" utilizadas en Biotecnología: Fundamentos de las metodologías de regeneración. Utilización de las hormonas vegetales para la regeneración de organismos fotosintéticos.
- Defensa contra estreses abióticos (frío, calor, salinidad, sequía, etc).
- Defensa contra estreses bióticos (resistencia frente a patógenos e insectos).
- Organismos eucarióticos mejorados Biotecnológicamente
- Los organismos eucarióticos fotosintéticos en la bioproducción industrial de biomoléculas y metabolitos de interés Industrial (alteraciones dirigidas del flujo metabólico; metabolic channeling; Producción de anticuerpos y vacunas, etc).
- Fitoremediación. Fitominería. Fitofarmacia
- Biofármacos. Diseño. Testado y Producción.
- Introducción a los Biomarcadores de organismos fotosintéticos. Concepto. Características. 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

Competencias de optatividad: COP3, COP6

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	15	100
AF4 Seminarios	10	
AF5 Tutorías	2	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	20	0
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	30	50
SE6 Exposición oral	10	25
SE9 Proyecto	20	40
SE12 Supuesto Práctico	10	25

MATERIA 9.22: INGENIERÍA TISULAR

Asignatura 9.22.1: Ingeniería Tisular			
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	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Saber aplicar el método científico. • Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. • Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología • Conocer las bases teóricas, metodológicas y biotecnológicas de la ingeniería tisular para construir tejidos utilizando biomateriales junto con células madre y cultivos celulares. • Conocer las estrategias biotecnológicas para obtener biomateriales y nanomateriales y combinarlos con componentes celulares. • Tener una visión integrada de las herramientas y aproximaciones metodológicas empleadas en ingeniería tisular y sus aplicaciones biomédicas y clínicas. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la ingeniería tisular. Composición de tejidos artificiales que combinan biomateriales y elementos celulares • Las células como base de la ingeniería tisular: tipos, estado y diferenciación. La matriz extracelular. • Biomateriales para ingeniería tisular: naturales, sintéticos e híbridos. Biomiméticos como scaffolds. • Nanomateriales y nanotecnología en ingeniería tisular. • Tecnología y diseño para la construcción de tejidos. Órganos artificiales. Bioimpresión 3D. • Medicina regenerativa mediante ingeniería tisular. Métodos y aplicaciones biotecnológicas de la ingeniería tisular en biomedicina: musculoesquelética, vascular, nerviosa, oftalmológica, cutánea. • La interfase entre ingeniería tisular, terapia celular y terapia génica. 			



• Normativa legal aplicable en ingeniería tisular. Sistemas de calidad y normas de buenas prácticas (GMPs)		
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9. Competencias transversales: CT1, CT2. Competencias específicas: CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE12, CE13, CE15, CE16, CE17, CE19, CE20, CE21, 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 AF2 Prácticas de Laboratorio AF5 Tutorías AF6 Evaluación	15 10 2 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio individual	12 10 23	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 SE6 Exposición oral SE8 Prácticas de laboratorio SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas	40 10 10 10	65 25 20 25

MATERIA 9.23: METAGENÓMICA Y METAPROTEÓMICA

Asignatura 9.23.1: Metagenómica y Metaproteómica			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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.		



RESULTADOS DE APRENDIZAJE:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la diversidad de microorganismos presentes en la Naturaleza y en distintos ambientes. 2. Conocer la importancia de la microbiota en procesos ecológicos, fisiológicos y simbióticos con otros organismos. 3. Conocer los métodos de obtención de ácidos nucleicos y proteínas a partir de comunidades microbianas complejas y no cultivables. 4. Estudiar las técnicas de análisis a partir de muestras complejas para identificar y clasificar especies, y caracterizar actividades y funciones. 5. Conocer las principales aplicaciones biotecnológicas de las aproximaciones metaómicas en distintos ámbitos. 		
CONTENIDOS:		
<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>		
COMPETENCIAS:		
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		
Competencias de Optatividad: COP5		
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	15	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	
AF4 Seminarios	6	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	5	0
AF8 Trabajos individuales/grupales	10	
AF9 Estudio autónomo	30	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 Elaboración de trabajos individuales		
MD7 Tutoría individual/grupal		
MD6 Presentación y defensa de informes individuales /grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	30	60
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE12 Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico	15	30

**MATERIA 9.24: NANOMATERIALES PARA LA BIOTECNOLOGÍA**

Asignatura 9.24.1: Nanomateriales para la Biotecnología			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Química Inorgánica)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Saber trabajar y estudiar de forma autónoma. - Capacidad para trabajar en equipo. - Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. - Saber aplicar los protocolos habituales del laboratorio de Biotecnología. - Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de los nanomateriales. - Conocer los retos actuales y futuros de los nanomateriales en la Biotecnología. 			
CONTENIDOS: <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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 de la Salud: nanomateriales con efectos antimicrobiales y citotóxicos, para la liberación de fármacos; para la liberación de genes; como biosensores. <u>Prácticos</u> Se realizarán sencillos ejercicios experimentales de síntesis de nanopartículas inorgánicas, su caracterización y ejemplo de aplicación.			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB3, CB4 Competencias generales: CG1, CG4, CG8, CG9 Competencias específicas: 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
AF1 Clases expositivas		15	100
AF2 Prácticas de Laboratorio		9	
AF6 Evaluación		3	
AF7 Documentación y búsqueda de información		7	0
AF8 Trabajos individuales / grupales		8	
AF9 Estudio autónomo		30	



METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
MD6 Presentación y defensa de informes individuales/grupales		
MD7 Tutorías 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	50
SE6 Exposición oral	30	40
SE7 Memoria / Informe de prácticas	10	20

MATERIA 9.25: PLANTAS COMO BIOFACTORÍAS

Asignatura 9.25.1: Plantas como Biofactorías			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos. - Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología. 			
CONTENIDOS: <p>Introducción a las plantas como biofactorías</p> <p>Tecnologías para la obtención de plantas como biofactorías. Sistemas de expresión de proteínas recombinantes en plantas. Expresión transitoria. Virus de plantas. Plantas transgénicas.</p> <p>Optimización de la producción de proteínas recombinantes. Acumulación en orgánulos, expresión en cloroplastos, modificaciones postraduccionales.</p> <p>Producción de vacunas y anticuerpos (plantibodies) en plantas.</p> <p>Producción de metabolitos de interés en plantas. Ingeniería Metabólica.</p> <p>Cultivos de interés para la agricultura molecular.</p>			
COMPETENCIAS: <p>Competencias básicas: CB2, CB5</p> <p>Competencias generales: CG2, CG4, CG7, CG8, CG9</p> <p>Transversales: CT1, CT2, CT3</p> <p>Específicas: CE11, CE14, CE15.</p> <p>Competencias de optatividad: COP2, COP6</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):	PESO EN HORAS	% PRESENCIALIDAD
AF1 Clases expositivas	14	100
AF2 Prácticas de Laboratorio	6	
AF4 Seminarios	4	
AF5 Tutorías	3	
AF6 Evaluación	3	
AF7 Documentación y búsqueda de información	15	
AF8 Trabajos individuales / grupales	15	
AF9 Estudio autónomo	15	
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		
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	10	50
SE6 Exposición oral	10	20
SE7 Memoria/Informe de prácticas	10	20
SE8 Prácticas de laboratorio	10	20
SE9 Proyecto	10	20
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	20

MATERIA 9.26: PROCESOS DE BIODEGRADACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN

Asignatura 9.26.1: Procesos de Biodegradación y Biorremediación			
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		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de trabajo en equipo. - Saber aplicar el método científico. - Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. - Conocimiento de las bases moleculares de la biodegradación y la biorremediación y fitorremediación, mecanismos, genes y rutas metabólicas implicadas. - Conocimiento de las principales técnicas holísticas para el estudio de los componentes y procesos biodegradativos. Ventajas y desventajas. - Conocimiento del potencial de las plantas y microorganismos como sistemas remediadores de ecosistemas contaminados con metales y xenobióticos. - Conocimiento del empleo actual de las plantas en la descontaminación de ecosistemas acuáticos y terrestres. - Conocimiento del cambio climático y el secuestro de carbono. 			



- Conocimiento de las técnicas de transgénesis y edición de genomas para incrementar el potencial fitorremediador de las plantas.

CONTENIDOS:

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.

COMPETENCIAS: (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, Competencias de Optatividad: COP6

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	15	100
AF2 Prácticas de laboratorio	6	
AF4 Seminarios	6	
AF5 Tutorías	1	
AF6 Evaluación	2	
AF7 Documentación y búsqueda de información	5	
AF8 Trabajos individuales / grupales	10	
AF9 Estudio autónomo	30	

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 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
SE5 Examen	20	50
SE6 Exposición oral	10	30
SE7 Memoria / informe de prácticas	20	50

**MATERIA 9.27: PROCESOS ORGÁNICOS BIOTECNOLÓGICOS**

Asignatura 9.27.1: Procesos Orgánicos Biotecnológicos			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):	No procede		
Departamento/s de la docencia:	Dpto. Química Orgánica		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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.			
CONTENIDOS: <i>Teóricos:</i> -Biocatalizadores en síntesis orgánica. -Química supramolecular. <i>Prácticos:</i> -Aplicación de biocatalizadores en procesos de síntesis orgánica. -Resolución de problemas			
COMPETENCIAS Competencias básicas: CB2, CB3, CB4 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7 Competencias específicas: CE1, CE15, 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		15	100
AF2 Prácticas de laboratorio		6	
AF4 Seminarios		6	
AF6 Evaluación		3	
AF5 Tutorías		5	0
AF9 Estudio autónomo		40	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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
SE5 Examen		40	60
SE8 Prácticas de laboratorio		10	30
SE10 Pruebas de resolución de tareas reales y/o simuladas		10	30
SE11 Resolución de Problemas prácticos		10	15

**MATERIA 9.28: QUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

Asignatura 9.28.1: Química y Biotecnología de los Alimentos			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso 1º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte	Castellano
Requisitos previos (si procede):	Los indicados con carácter general para el módulo.		
Departamento/s encargado/s de la docencia:	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Química Agrícola y Edafología (área Edafología y Química Agrícola)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: - Estudiar la composición de alimentos y materias primas - Conocer las propiedades físicas y químicas de los alimentos - Estudiar las modificaciones químicas y bioquímicas de los alimentos durante el procesado - Conocer las principales alteraciones de los alimentos durante su almacenamiento y conservación - Estudiar el uso de los aditivos alimentarios - Conocer las aplicaciones biotecnológicas utilizadas en la producción de alimentos			
CONTENIDOS: 1. Introducción a la biotecnología de alimentos. Principales características de tejidos animales comestibles. Aplicaciones biotecnológicas en alimentos de origen animal. 2. Principales características de leche y productos lácteos. Aplicaciones biotecnológicas en la elaboración de productos lácteos. 3. Principales características de alimentos de origen vegetal. Aplicaciones biotecnológicas en alimentos de origen vegetal. 4. Nuevos alimentos y aplicaciones biotecnológicas utilizadas en su producción. 5. Introducción a la química de los alimentos. 6. Alteraciones químicas de los alimentos I: Pardeamiento enzimático y no enzimático. 7. Alteraciones químicas de los alimentos II: Alteraciones de los lípidos y de las proteínas. 8. Aditivos alimentarios.			
COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO): <ul style="list-style-type: none"> • CB3, CB5 • CG1, CG4, CG7, CG8, CG9 • CT2 • CE1, CE15, CE19 			
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		15	100
AF2 Prácticas de laboratorio		12	
AF4 Seminarios		1	
AF6 Evaluación		1	
AF7 Documentación y búsqueda de información		1	
AF7 Documentación y búsqueda de información		10	0
AF9 Estudio autónomo		35	
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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		
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	30	50
SE7 Memoria/Informe de prácticas	20	30
SE11 Resolución de problemas prácticos	10	25
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	20

MATERIA 9.29: TERAPIA CELULAR

Asignatura 9.29.1: Terapia Celular			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º curso, 1º trimestre	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)		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo. • Saber aplicar el método científico. • Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito. • Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Biotecnología • Conocer las bases biológicas, fisiológicas y metodológicas de la terapia celular • 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. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la terapia celular y la medicina regenerativa. Biología de la regeneración de órganos y tejidos. • Células troncales “stem” y sus distintos tipos. Totipotencialidad, pluripotencialidad y multipotencialidad. • Principales fuentes de células troncales, características y potenciales usos terapéuticos. • Células troncales de origen embrionario, médula ósea y sangre periférica, células mesenquimales. • Células iPSC. Obtención y características. • El laboratorio en terapia celular y medicina regenerativa: métodos de investigación y aplicaciones biotecnológicas clínicas. Identificación y tipificación, cultivo, separación, expansión, y criopreservación. • Unidades de Terapia Celular. Salas blancas. Sistemas de calidad. Normas de buenas prácticas (GMPs) • Normativa legal aplicable en terapia celular y medicina regenerativa. • Aplicaciones en terapia celular: regeneración cardiaca, vascular, ósea, y hepática. Trasplante de islotes pancreáticos. Trasplante de progenitores neuronales y de progenitores hematopoyéticos. 			



COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9. Competencias transversales: CT1, CT2 Competencias específicas: CE1, CE2, CE6, CE8, CE9, CE12, CE13, CE15, CE17, CE21, CE26, CE30.		
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 AF2 Prácticas de Laboratorio AF5 Tutorías AF6 Evaluación	15 10 2 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales / grupales AF9 Estudio autónomo	12 10 23	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 SE6 Exposición oral SE10 Prueba de ejecución de tareas reales y/o simuladas SE8 Prácticas de laboratorio	40 15 15 10	60 25 25 20

MATERIA 9.30: TERAPIA GÉNICA

Asignatura 9.30.1: Terapia Génica			
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. Genética		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: 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>CONTENIDOS:</p> <p>BLOQUE 1. ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS BASADAS EN SUSTITUCIÓN GÉNICA</p> <p>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>BLOQUE 2. OTRAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS</p> <p>Estrategias dirigidas al ARNm Edición genómica Edición epigenómica</p> <p>BLOQUE 3. EJEMPLOS CLÍNICOS Y ASPECTOS LEGALES</p> <p>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>COMPETENCIAS: (No es necesario introducir la competencia completa, sólo el CÓDIGO):</p> <p>CB2; CB3; CB4 CG1; CG3; CG4; CG6; CG9 CE6; CE10; CE13; CE14; CE18; CE26</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>
<p>AF1 Clases expositivas AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación</p>	<p>16 10 2 2</p>	<p>100</p>
<p>AF7 Documentación y búsqueda de información AF9 Estudio autónomo</p>	<p>15 30</p>	<p>0</p>
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (indicar metodologías docentes asociadas a la asignatura, de entre las expuestas para la materia):</p> <p>MD1 Lección magistral MD2 Resolución de problemas / casos prácticos MD4 Análisis de fuentes y documentos MD7 Tutoría individual / grupal</p>		
<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>
<p>SE5 Examen</p>	<p>45</p>	<p>65</p>



SE11 Resolución de problemas prácticos	10	30
SE12 Supuesto práctico/ discusión trabajo científico	10	30

MATERIA 9.31: TOXICOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

Asignatura 9.31.1: Toxicología Molecular y Celular			
ECTS:	3	Carácter:	Optativa
Unidad temporal:	4º curso 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano/Inglés
Requisitos previos (si procede):	Acreditación del nivel de inglés B1 previa a la matriculación de la asignatura		
Departamento/s encargado/s de la docencia	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular, Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología) y Dpto. Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los aspectos bioquímicos y celulares de la Toxicología. 2. Conocer los aspectos básicos de toxicidad. 3. Poseer conocimientos básicos asociados al estrés oxidativo. 4. Ser capaz de interpretar los resultados procedentes de metodología aplicada al estudio de la toxicología. 5. Conocer aspectos fundamentales relacionados con la biotransformación. 6. Tener una visión integrada de la toxicología ambiental. 7. Conocer las bases de la toxicidad celular y aspectos básicos de farmatotoxicología 8. Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos relacionados con toxicología molecular y celular. 			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none"> • XENOBIÓTICOS Y MECANISMOS DE TOXICIDAD. Conceptos básicos. Disposición de xenobióticos. Absorción, distribución, acumulación y excreción. Toxicología hepática, renal y pulmonar. Ensayos de Toxicidad. • ESTRÉS OXIDATIVO Y BIOTRANSFORMACION DE XENOBIOTICOS. Biología del oxígeno y estrés oxidativo. Biotransformación de Fase I y Fase II. Destino de los conjugados del glutatión. Modificaciones de la Biotransformación: Diferencias entre especies, estirpes e individuos. Factores ambientales, nutricionales y fisiológicos. • TOXICIDAD CELULAR. Concepto de muerte celular programada. Apoptosis, necrosis y autofagia. Principios de farmatotoxicología 			
COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB2, CB3, CB4, CB5 Competencias generales: CG1, CG4, CG6, CG7, CG8 Competencias específicas: CE1, CE6, CE8, CE10, CE17, CE18, CE19 Competencias de optativas: COP4			
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		15	100
AF2 Prácticas de laboratorio		6	
AF4 Seminarios		6	
AF6 Evaluación		3	
AF7 Documentación y búsqueda de información		5	0
AF8 Trabajos individuales/grupales		12	
AF9 Estudio autónomo		28	



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		
MD5 Elaboración de trabajos individuales/grupales		
MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen	40	55
SE7 Memoria/Informe de prácticas	15	35
SE10 Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas	10	25

MATERIA 9.32: VIROLOGÍA

Asignatura 9.32.1: Virología			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
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. Química Agrícola, Edafología y Microbiología		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Comprender la base molecular de la interacción de los virus entre sí y con otros seres vivos, y las consecuencias de tales interacciones. 3. Dar a conocer la utilidad de los virus como herramienta de utilidad en biotecnología. 			
CONTENIDOS:			
<ul style="list-style-type: none"> - Virus: características generales. Estudio de virus y diagnóstico de las enfermedades víricas. Nomenclatura y clasificación de los virus. - 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. - Interacción virus-célula hospedadora. Interacción virus-virus. - Ciclo de multiplicación vírica. Modelos de regulación de la expresión génica y replicación en virus. Morfogénesis y liberación de neoviriones. - Lisogenización y transformación celular. El cáncer y los virus oncógenos. Actuación de los virus oncógenos sobre el ciclo celular y la apoptosis. - Movilización del genoma celular mediada por virus. Transducción y Transposición. - Parasitismo vírico y efecto citopático. Mecanismos de defensa frente a la infección vírica. - 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”...). 			



COMPETENCIAS: Competencias básicas: CB1, CB2 Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG8. Competencias transversales: CT2 Competencias específicas: CE10		
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 AF2 Prácticas de laboratorio AF4 Seminarios AF5 Tutorías AF6 Evaluación	12 4 8 3 3	100
AF7 Documentación y búsqueda de información AF8 Trabajos individuales/grupales AF9 Estudio autónomo	7 25 13	0
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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 Elaboración de trabajos individuales/grupales MD6 Presentación y defensa de trabajos individuales/grupales MD7 Tutoría individual/grupal		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
SE5 Examen SE6 Exposición oral SE8 Prácticas de laboratorio	40 20 10	60 30 30

MATERIA 9.33: PRÁCTICAS EN EMPRESA

Asignatura 9.33.1: Prácticas en Empresa			
ECTS:	3	Carácter:	Optativo
Unidad temporal:	4º curso, 2º cuatrimestre	Lenguas en las que se imparte:	Castellano
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		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:			
CONTENIDOS: 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>COMPETENCIAS:</p> <p>El estudiante tiene la posibilidad de adquirir todas las Competencias de Universidad, así como las básicas y específicas del Título</p> <p>Competencias básicas: todas las competencias básicas y competencias de Universidad definidas en el documento Verifica del Título.</p> <p>Competencias específicas: todas las competencias específicas definidas en el documento Verifica del Título</p>		
<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):</p>	<p>PESO EN HORAS</p>	<p>% PRESENCIALIDAD</p>
AF10: Desarrollo práctico del trabajo	60	100
AF7: Documentación y búsqueda de información AF8: Trabajos individuales / grupales	5 10	0
<p>METODOLOGÍAS DOCENTES: (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> <p>MD2: Realización de actividades prácticas experimentales MD4: Análisis de fuentes y documentos MD5: Elaboración de trabajos individuales / grupales MD7: Tutoría individual / grupal</p>		
<p>SISTEMAS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>% MÍNIMA</p>	<p>% MÁXIMA</p>
<p>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.</p> <p>SE2 Cuaderno de campo SE7 Memoria / informe de prácticas SE8 Prácticas de laboratorio</p>	<p>10 30 40</p>	<p>30 50 60</p>

MATERIA 9.34: 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

Asignatura: 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			
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:	Castellano, 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	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Los que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.		
CONTENIDOS: Los contenidos teóricos y/o prácticas serán los correspondientes a la asignatura a cursar en el centro de destino.		
COMPETENCIAS: 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		
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
Las que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.		
METODOLOGÍAS DOCENTES: (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.		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN:	% MÍNIMA	% MÁXIMA
La que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.		