

#### 4. Planificación de las Enseñanzas (ESG 1.3)

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

Tabla x. Estructura del plan de estudios

Créditos básicos	72
Créditos obligatorios	108
Créditos optativos	48
Créditos de prácticas académicas externas	
Créditos de Trabajo Fin de Grado	12
<b>Total Créditos ECTS</b>	<b>240</b>

Módulo	Materia	Asignaturas	Curso	Semestre	ECTS	Carácter	Modalidad	Lengua
	Matemáticas	Bioestadística	2	3	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Matemáticas	Matemáticas	1	1	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Física	Física	1	1	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	<b>Bioquímica I</b>	1	2	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	<b>Bioquímica II</b>	2	3	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Química	Química General	1	1	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Química	Química Orgánica	1	2	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés
	Química	Técnicas y Análisis Instrumental	2	4	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés
	Química	Termodinámica y cinética química	1	2	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	<b>Biología Celular</b>	1	1	6	Básica	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	Biotecnología Animal	3	6	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	Biotecnología Microbiana	3	6	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	Biotecnología Vegetal	3	5	6	Obligatoria	Presencial	Español/ Inglés



	Biología y Genética	Fisiología animal	2	3	6	Básica	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Fisiología Vegetal	2	4	6	Básica	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Fisiología y Metabolismo Microbiano	2	4	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Genética	1	1	6	Básica	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Genética Molecular	2	4	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	<b>Ingeniería Genética</b>	2	3	6	Básica	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Inmunología	3	5	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	<b>Microbiología</b>	1	2	6	Básica	Presencial	Español/Inglés
	Biología y Genética	Virología	3	5	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Ingeniería	Biorreactores	3	5	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	2	3	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Ingeniería	Operaciones Básicas	2	4	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Bioquímica y Biotecnología	Procesos Biotecnológicos	3	6	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Informática	Análisis Biómico	3	6	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Informática	Bioinformática	3	6	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Informática	Herramientas informáticas en biotecnología	1	2	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
	Derecho	Comunicación y bioética	3	5	6	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés
Mención 1: Biotecnología industrial	Química	Bionanotecnología	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de extremófilos	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés



	Biología	Biotecnología Ambiental	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Ampliación de operaciones básicas	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Operaciones básicas de separación	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Control e instrumentación de procesos biotecnológicos	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Prácticum	Prácticas externas específicas de mención	4	7-8 (anual)	6	Optativa	Presencial	Español
	Ingeniería	Calidad en Procesos Biotecnológicos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Modelización y simulación de procesos industriales	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Organización y gestión de proyectos biotecnológicos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de microorganismos fotosintéticos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Emprendimiento	Creación y gestión de empresas biotecnológicas	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
Mención 2. Biotecnología biomédica	Biología	Biomedicina regenerativa	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biología celular y metabolismo del cáncer	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Metabolitos vegetales de interés en biotecnología	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Interacciones microorganismo-hospedador y	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés



		terapias antimicrobianas						
	Ingeniería	Neurotecnología e instrumentación biomédica	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Tecnología de la reproducción y terapia génica	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Prácticum	Prácticas externas específicas de mención	4	7-8 (anual)	6	Optativa	Presencial	Español
	Economía	Valorización de activos biotecnológicos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Farmacia	Ingeniería farmacéutica y diseño de medicamentos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Diagnóstico molecular	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Química	Bionanotecnología	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Farmacia	Farmacología y toxicología	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de la longevidad	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Epigenética	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Fisiopatología, biomarcadores y terapias de enfermedades neurológicas	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
Mención 3. Biotecnología medioambiental y agroalimentaria	Biología	Metabolitos Vegetales de interés en Biotecnología	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de extremófilos	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología Ambiental	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de los alimentos	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Biotecnología de bebidas fermentadas	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés



	Toxicología	Toxicología Alimentaria	4	7	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Prácticum	Prácticas externas específicas de mención	4	7-8 (anual)	6	Optativa	Presencial	Español
	Biología	Biotecnología de microorganismos fotosintéticos	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Técnicas de producción vegetal	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Biología	Producción Animal y Recursos Biotecnológicos en Agroalimentación	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Emprendimiento	Creación y Gestión de Empresas biotecnológicas	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Ingeniería	Diseño de industrias agroalimentarias	4	8	6	Optativa	Presencial	Español o Inglés
	Prácticum	Trabajo Fin de grado		7-8 (anual)	12	Obligatoria	Presencial	Español/Inglés

*Cada estudiante puede elegir libremente la oferta académica optativa que prefiera, dentro del conjunto del plan de estudios de la titulación. En el caso de la elección realizada coincida con la oferta establecida en alguna de las menciones que conforman el plan, se obtendrá el suplemento al título que indica que se ha obtenido dicha mención.*

**Tabla. Resumen del plan de estudios (estructura semestral/trimestral)**

Cursos	Semestre	
	Semestre 1	Semestre 2
<b>Curso 1</b>	ECTS: 30	ECTS: 30
	Química General (básica)	Bioquímica I (básica, mismo ámbito título)
	Genética (básica, mismo ámbito título)	Microbiología (básica, mismo ámbito título)
	Matemáticas (básica)	



	Física (básica)	Química Orgánica (obligatoria)
	Biología Celular (básica, mismo ámbito título)	Termodinámica y cinética química (obligatoria)
	Modalidad: Presencial	Herramientas informáticas en biotecnología (obligatoria)
	Lengua: Español / Inglés	Modalidad: Presencial
		Lengua: Español / Inglés
	<b>Semestre 3</b>	<b>Semestre 4</b>
<b>Curso 2</b>	ECTS: 30	ECTS: 30
	Fundamentos de Ingeniería Bioquímica (Obligatoria)	Operaciones Básicas (obligatoria)
	Ingeniería Genética (básica, mismo ámbito título)	Fisiología Vegetal (básica, mismo ámbito título)
	Fisiología animal (básica, mismo ámbito título)	Fisiología y Metabolismo Microbiano (obligatoria)
	Bioestadística (básica)	Técnicas y Análisis Instrumental (obligatoria)
	Bioquímica II (básica, mismo ámbito título)	Genética Molecular (obligatoria)
	Modalidad: Presencial	Modalidad: Presencial
	Lengua: Español / Inglés	Lengua: Español / Inglés
	<b>Semestre 5</b>	<b>Semestre 6</b>
<b>Curso 3</b>	ECTS: 30	ECTS: 30
	Biorreactores (obligatoria)	Procesos Biotecnológicos (obligatoria)
	Virología (obligatoria)	Bioinformática (obligatoria)
	Biotecnología Vegetal (obligatoria)	Análisis Biómico (obligatoria)
	Inmunología (obligatoria)	Biotecnología Microbiana (obligatoria)
	Comunicación y bioética (obligatoria)	Biotecnología Animal (obligatoria)



Modalidad: Presencial

Lengua: Español / Inglés

Modalidad: Presencial

Lengua: Español / Inglés

	Semestre 7	Semestre 8
<b>Curso 4</b>	ECTS: 42	ECTS: 42
		Materias/asignaturas:
<b>Mención 1. Biotecnología industrial</b>	Bionanotecnología (optativa) Biotecnología de extremófilos (optativa) Biotecnología Ambiental (optativa) Ampliación de operaciones básicas (optativa) Operaciones básicas de separación (optativa) Control e instrumentación de procesos biotecnológicos (optativa)	Calidad en Procesos Biotecnológicos (optativa) Modelización y simulación de procesos industriales (optativa) Organización y gestión de proyectos biotecnológicos (optativa) Biotecnología de microorganismos fotosintéticos (optativa) Creación y gestión de empresas biotecnológicas (optativa)
	Modalidad: Presencial Lengua: Español / Inglés	Modalidad: Presencial Lengua: Español / Inglés
	Trabajo fin de grado TFG (anual) 12 ECTS (obligatoria, anual) Prácticas externas específicas de mención 6 ECTS (optativa, anual)	
<b>Curso 4</b>	ECTS: 42	ECTS: 42
<b>Mención 2. Biotecnología Biomédica</b>	Biomedicina regenerativa (optativa) Biología celular y metabolismo del cáncer (optativa) Metabolitos vegetales de interés en biotecnología (optativa) Bionanotecnología (optativa)	Valorización de activos biotecnológicos (optativa) Ingeniería farmacéutica y diseño de medicamentos (optativa) Diagnóstico molecular (optativa) Farmacología y toxicología (optativa) Biotecnología de la longevidad (optativa)



	Interacciones microorganismo-hospedador y terapias antimicrobianas (optativa)	Epigenética (optativa)
	Neurotecnología e instrumentación neurológicas (optativa) biomédica (optativa)	Fisiopatología, biomarcadores y terapias de enfermedades
	Tecnología de la reproducción y terapia génica (optativa)	Modalidad: Presencial
		Lengua: Español / Inglés
<b>Curso 4</b>	Modalidad: Presencial	
	Lengua: Español / Inglés	
	Trabajo fin de grado TFG (anual) 12 ECTS (obligatoria, anual)	
	Prácticas externas específicas de mención 6 ECTS (optativa, anual)	
<b>Mención 3. Biotecnología medioambiental y agroalimentaria.</b>	ECTS: 42	ECTS: 42
	Metabolitos Vegetales de interés en Biotecnología de microorganismos	
	Biotecnología (optativa)	fotosintéticos (optativa)
	Biotecnología de extremófilos (optativa)	Técnicas de producción vegetal (optativa)
	Biotecnología Ambiental (optativa)	Producción Animal y Recursos Biotecnológicos en
	Biotecnología de los alimentos (optativa)	Agroalimentación (optativa)
	Biotecnología de bebidas fermentadas (optativa)	Creación y Gestión de Empresas biotecnológicas (optativa)
	Toxicología Alimentaria (optativa)	Diseño de industrias agroalimentarias (optativa)
	Modalidad: Presencial	Modalidad: Presencial
	Lengua: Español / Inglés	Lengua: Español / Inglés
	Trabajo fin de grado TFG (anual) 12 ECTS (obligatoria, anual)	
	Prácticas externas específicas de mención 6 ECTS (optativa, anual)	





La descripción de los módulos/materias/asignaturas debe completarse con la siguiente información:

<b>Asignatura básica</b>	<b>ECTS</b>	<b>Ámbito de conocimiento RD822/21</b>
Química General	6	Química
Genética	6	Bioquímica y biotecnología
Matemáticas	6	Matemáticas y estadística
Física	6	Física y astronomía
Biología Celular	6	Bioquímica y biotecnología
Bioquímica I	6	Bioquímica y biotecnología
Bioquímica II	6	Bioquímica y biotecnología
Microbiología	6	Bioquímica y biotecnología
Ingeniería Genética	6	Bioquímica y biotecnología
Fisiología animal	6	Bioquímica y biotecnología
Fisiología vegetal	6	Bioquímica y biotecnología
Bioestadística	6	Matemáticas y estadística

A continuación, se presenta una tabla comparativa del actual plan de estudios (vigente desde 2015) y la propuesta de modificación (2025).

De las 37 asignaturas **obligatorias** sólo se eliminan dos, y de las 35 asignaturas restantes 31 permanecen sin cambios, solamente cuatro adaptan o actualizan sus contenidos.

De las 15 asignaturas **optativas** del plan vigente, nueve de ellas se mantiene sin cambios, cuatro adaptan contenidos y modifican su denominación, y solo 2 son eliminadas.

En conjunto los cambios respecto de asignaturas del plan de estudios anterior suponen aproximadamente un 8%, al que hay que sumar las 15 asignaturas **nuevas** que son profundizaciones de aspectos específicos de la parte troncal común, y que se muestran siguiendo la estructura de menciones del plan propuesto. Esta novedad constituye el grueso del cambio de plan propuesto.

Se muestra la estructura comparativa del plan de estudios vigente (2015) que se puede encontrar en: <https://www.upo.es/facultad-ciencias-experimentales/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-biotecnologia/informacion-general-del-titulo/memoria-de-modificaciones/>

<b>PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL (2015)</b>	<b>MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS (2025)</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Asignatura actual</b>	<b>Asignatura propuesta</b>	
<b>Rama Ciencias</b>		
Física	Física	Sin cambios



Álgebra y fundamentos de análisis	Matemáticas	Fusión de asignaturas y selección de los contenidos más relevantes
Análisis matemático		
Química general	Química General	Sin cambios
Biología animal y vegetal		(eliminada)
Genética	Genética	Sin cambios
Biología Celular	Biología Celular	Sin cambios
Bioestadística	Bioestadística	Sin cambios
Química Orgánica	Química Orgánica	Sin cambios
Microbiología	Microbiología	Sin cambios
Fisiología Vegetal	Fisiología Vegetal	Sin cambios
<b>Otras ramas</b>		
Bioquímica: Biomoléculas	Bioquímica I	Solamente cambio en nombre asignatura
Informática	Herramientas informáticas en biotecnología	Cambio de nombre, actualización de contenidos
Bioquímica: metabolismo y su regulación	Bioquímica II	Solamente cambio en nombre asignatura
Fisiología animal	Fisiología animal	Sin cambios
Bioestadística	Bioestadística	Sin cambios
Economía y gestión de empresas	Creación y gestión de empresas biotecnológicas	Sin cambios
<b>Otras materias obligatorias</b>		
Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	Fundamentos de Ingeniería Bioquímica	Sin cambios
Termodinámica y cinética química	Termodinámica y cinética química	Sin cambios
Ingeniería Genética	Ingeniería Genética	Sin cambios
Virología	Virología	Sin cambios
Fisiología y Metabolismo Microbiano	Fisiología y Metabolismo Microbiano	Sin cambios
Genética Molecular	Genética Molecular	Sin cambios



Análisis Biómico	Análisis Biómico	Sin cambios
Biorreactores	Biorreactores	Sin cambios
Bioinformática	Bioinformática	Sin cambios
Técnicas y Análisis Instrumental	Técnicas y Análisis Instrumental	Sin cambios
Operaciones Básicas	Operaciones Básicas	Sin cambios
Operaciones de separación	Operaciones básicas de separación	Solamente cambio en nombre asignatura
Biotecnología Vegetal	Biotecnología Vegetal	Sin cambios
Biotecnología Microbiana	Biotecnología Microbiana	Sin cambios
Procesos Biotecnológicos	Procesos Biotecnológicos	Sin cambios
Aspectos legales y éticos en Biotecnología	Comunicación y bioética	Cambio de nombre y adaptación de contenidos
Biotecnología Animal	Biotecnología Animal	Sin cambios
Inmunología	Inmunología	Sin cambios
Cultivos celulares		(eliminada)
Organización y gestión de proyectos	Organización y gestión de proyectos biotecnológicos	Sin cambios
<b>Materias optativas</b>		
Biotecnología de los alimentos	Biotecnología de los alimentos	Sin cambios
Biotecnología ambiental	Biotecnología ambiental	Sin cambios
Biotecnología de extremófilos	Biotecnología de extremófilos	Sin cambios
Calidad en procesos biotecnológicos	Calidad en procesos biotecnológicos	Sin cambios
Diagnóstico molecular	Diagnóstico molecular	Sin cambios
Farmacología y toxicología	Farmacología y toxicología	Sin cambios
Ingeniería farmacéutica y diseño de medicamentos	Ingeniería farmacéutica y diseño de medicamentos	Sin cambios



Tecnología de la reproducción y terapia génica	Tecnología de la reproducción y terapia génica	Sin cambios
Química bioanalítica		(eliminada)
Psicofarmacología	Fisiopatología, biomarcadores y terapias de enfermedades neurológicas	Modificación de nombre de asignatura y actualización de contenidos.
Química e Ingeniería de proteínas		(eliminada)
Metabolitos Vegetales de interés en Biotecnología	Metabolitos vegetales de interés en biotecnología	Sin cambios
Cultivo de microorganismos fotosintéticos y sus aplicaciones biotecnológicas	Biotecnología de microorganismos fotosintéticos	Solamente cambio en nombre asignatura
Recursos Animales y Vegetales en Biotecnología	Producción Animal y Recursos Biotecnológicos en Agroalimentación	Modificación de nombre de asignatura y actualización de contenidos.
Prácticas externas	Prácticas externas específicas de mención	Modificación de nombre de asignatura y actualización de contenidos.
	<b>ASIGNATURAS NUEVAS</b>	
	<b>Mención 1: Biotecnología industrial</b>	
	Ampliación de operaciones básicas	Asignatura nueva
	Control e instrumentación de procesos biotecnológicos	Asignatura nueva
	Modelización y simulación de	Asignatura nueva



	procesos industriales	
	<b>Mención 2. Biotecnología biomédica</b>	
	Biomedicina regenerativa	Asignatura nueva
	Biología celular y metabolismo del cáncer	Asignatura nueva
	Interacciones microorganismo-hospedador y terapias antimicrobianas	Asignatura nueva
	Neurotecnología e instrumentación biomédica	Asignatura nueva
	Valorización de activos biotecnológicos	Asignatura nueva
	Bionanotecnología	Asignatura nueva
	Biotecnología de la longevidad	Asignatura nueva
	Epigenética	Asignatura nueva
	<b>Mención 3. Biotecnología medioambiental y agroalimentaria</b>	
	Biotecnología de bebidas fermentadas	Asignatura nueva
	Toxicología Alimentaria	Asignatura nueva
	Biotecnología de microorganismos fotosintéticos	Asignatura nueva
	Técnicas de producción vegetal	Asignatura nueva
	Diseño de industrias agroalimentarias	Asignatura nueva



#### 4.2.- Estructura del plan de estudios

##### Materia: Biología y Genética

**Número de créditos ECTS** 42

**Tipología** Mixta

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

<b>Resultados del proceso de formación y aprendizaje</b>	<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1;C2; C3;C4;C5;
	<i>Competencias (COM):</i>	COM1;COM2;COM3;COM5;COM6;
	<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD3;HD4;HD5;HD6;

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Fisiología animal

Fisiología Vegetal

Genética

Fisiología y Metabolismo Microbiano

Genética Molecular

Inmunología

Virología

**Lenguas** Español / Inglés

**Contenidos propios de la materia** "La Fisiología Animal debe consistir en la enseñanza de los mecanismos básicos subyacentes al funcionamiento de los órganos y sistemas de los animales y, básicamente, el ser humano con el fin de aportar unos conocimientos que permitan al alumnado el entendimiento de las funciones de éstos y su aplicabilidad para su desempeño profesional.

"El estudio de la fisiología vegetal como enseñanza básica debe comprender los mecanismos básicos del



funcionamiento general de órganos y sistemas de plantas. Debe proporcionar los conocimientos esenciales para que el estudiantado entienda los procesos sobre los que se van a desarrollar asignaturas posteriores.

" La asignatura ""Genética"" está enfocada como una amplia introducción a esta materia, con el principal objetivo de sentar unas bases conceptuales y metodológicas sólida del funcionamiento de los genes, su diversidad y su herencia. Esta asignatura establece los fundamentos moleculares de la herencia, del análisis genético y la evolución, esenciales para entender conceptos más avanzados y específicos que se aborden en asignaturas de cursos superiores en el campo de la Genética.

"La asignatura fisiología y metabolismo microbiano es una asignatura integradora que presenta a los microorganismos como unidades funcionales. Se hace hincapié en la diversidad del metabolismo microbiano y en las interconexiones de las distintas capacidades metabólicas y su relación con los ambientes en los que habitan los distintos grupos de microorganismos. Se describen las funciones fisiológicas esenciales de los microorganismos y los mecanismos fisiológicos que permiten a los microorganismos responder a cambios en las condiciones ambientales y/o fisiológicas. Por último, se examinan las bases fisiológicas de los distintos estilos de vida de los organismos, destacando las funciones que modulan sus interacciones con el medio y con otros seres vivos.

La genética molecular trata a un nivel avanzado las bases moleculares del proceso de la expresión génica y su regulación y los sistemas integrados para promover la proliferación celular y el mantenimiento de la estabilidad genómica. Además, se pretende la traslación de estos conocimientos para su aplicación biotecnológica.

"La asignatura de Inmunología profundiza en las particularidades del sistema inmunitario desde sus aspectos más básicos para poder entender sus intrincadas conexiones entre células y componentes, hasta los aspectos más aplicados de esta rama de la biología con especial enfoque a los avances más actuales en biotecnología.



**Actividades****formativas/Metodologías  
docentes**

<b>CÓDIGO</b>	<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre





<b>CÓDIGO</b>	<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

<b>CÓDIGO</b>	<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25
SE6	Elaboración de informes	15	60



## Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

## Materia: Bioquímica y Biotecnología

**Número de créditos ECTS** 60

**Tipología** Mixta

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

### Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	<i>C1;C2;C3;C4;C5;</i>
<i>Competencias (COM):</i>	<i>COM1;COM2;COM3;COM5;COM6;</i>
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	<i>HD2;HD3;HD4;HD5;HD6;HD7</i>

### Asignaturas

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Biología Celular

Bioquímica I

Microbiología

Bioquímica II

Ingeniería Genética

Fundamentos de Ingeniería Bioquímica

Biotecnología Vegetal

Biotecnología Animal

Biotecnología Microbiana

Procesos Biotecnológicos



<b>Lenguas</b>	Español / Inglés
----------------	------------------

**Contenidos propios de la materia** "Como asignatura básica, la Biología Celular consiste en la transmisión de los conocimientos esenciales para entender el funcionamiento de la célula eucariota animal ya que los aspectos básicos de la vegetal se imparten en otras asignaturas como Fisiología Vegetal. Los conocimientos de esta asignatura son esenciales como base de otras asignaturas posteriores de la carrera.

- LAS MEMBRANAS CELULARES. Las membranas celulares: propiedades y funciones. El modelo de mosaico fluído. Proteínas de las membranas celulares. El glicocalix. Transporte a través de membranas: difusión simple, transporte facilitado pasivo y activo.
- EL NUCLEO CELULAR. ADN y cromatina. La envoltura nuclear y los poros nucleares: comunicación bidireccional núcleo-citosol.
- EL SISTEMA DE ENDOMEMBRANAS. Compartimentos celulares. Tráfico de proteínas a través del sistema de endomembranas. La translocación de proteínas a mitocondrias y cloroplastos. Control de calidad de las proteínas en el retículo endoplasmático. Distribución de proteínas y modificación en el aparato de Golgi. Marcaje y reciclado de proteínas. Vesículas secretoras. Vesículas endocíticas. Los endosomas, lisosomas y el reciclaje de membranas.

"En esta asignatura Bioquímica I se adquiere un conocimiento básico de la estructura y funciones de las moléculas que forman los seres vivos, incluyendo un estudio detallado de las enzimas y la cinética enzimática.

"En la asignatura Bioquímica II o metabólica se estudian las leyes de la bioenergética que rigen las reacciones y las rutas metabólicas que permiten a los seres vivos adquirir y utilizar la materia y la energía.

"En la asignatura de microbiología se estudian las bases biológicas necesarias para conocer la importancia y el potencial de los microorganismos en diferentes aplicaciones biotecnológicas. En concreto, se describen las estructuras microbianas y sus funciones y las bases de la genética microbiana. Se estudia cómo se aplican las técnicas de cultivo y las técnicas básicas de estudio de microorganismos, la cuantificación del crecimiento microbiano y cómo se modifican genéticamente los microorganismos. Además, se trata la



importancia de los fenómenos de regulación de la expresión génica y sus aplicaciones como herramientas biotecnológicas.

"En la asignatura de ingeniería genética, se aborda la modificación genética es una herramienta básica tanto en la investigación como en la mejora de los sistemas de producción de fármacos, alimentos o con fines medioambientales.

En esta asignatura se estudian las distintas herramientas, técnicas y tecnologías que tenemos para realizar modificación genética dirigida origen, finalidad, herramientas y técnicas básicas.

"La asignatura fundamentos de ingeniería bioquímica pretende que el alumnado sea capaz de comprender lo que es un proceso biotecnológico y los aspectos fundamentales que permiten su diseño y optimización. Para ello se capacitará en plantear y resolver balances de materia y energía, así como en conocer los aspectos fundamentales de los fenómenos de transporte.

"La asignatura Biotecnología Vegetal proporciona un conocimiento básico de la citología y la histología vegetal, da una visión global de las diferentes técnicas de mejora vegetal, tanto clásicas como actuales, y analiza las aplicaciones biotecnológicas más comunes de las plantas transformadas.

"El objetivo general de la asignatura biotecnología animal es proporcionar una visión del estado actual y problemáticas de la biotecnología animal, desde diferentes puntos de vista. eL eje principal es la mejora genética de animales y su interacción con el entorno, para su uso como biofactorías, como modelos de investigación y el uso de animales como fuente de órganos para salud humana.

La asignatura Biotecnología Microbiana se trata de una asignatura técnica en la que se aplican los conocimientos y competencias adquiridas previamente en materias más básicas, planteando la utilización biotecnológica de los microorganismos o sus productos. En esta asignatura se tratan los sistemas y procesos microbianos que son susceptibles de aplicación biotecnológica de una forma u otra, y se describen las estrategias de su utilización con el máximo aprovechamiento, utilizando ejemplos reales que se utilizan en la actualidad, así como procesos en vías de desarrollo.

" La asignatura de procesos biotecnológicos engloba el estudio de las herramientas para el control, modelización, simulación y optimización que intervienen en el diseño y la viabilidad de los



procesos industriales. El objetivo fundamental es que el alumnado sea capaz de entender de forma integrada los aspectos técnicos, fisicoquímicos, bioquímicos, biológicos y económicos de los procesos biotecnológicos.

# Actividades

## formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel	10%	Presencial siempre



	protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.		
--	--	--	--

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD9	Robótica educativa
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20



SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Materia: Derecho

**Número de créditos ECTS** 6

**Tipología** Obligatoria

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

### Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C3
<i>Competencias (COM):</i>	COM4
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD2,HD7

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)  
Comunicación y bioética

**Lenguas** Español / Inglés

### Contenidos propios de la materia

"Esta asignatura pretende ofrecer una visión general del proceso de comunicación y divulgación científicas que comprende conocimientos y habilidades importantes para el devenir profesional de cualquier graduado en ciencias. Por



ello esta asignatura se puede considerar una asignatura  
Campus que puede ser ofertada en diferentes titulaciones:

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	85%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	15%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales





MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo

### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE3	Resolución de casos	15	40
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Materia: Física

**Número de créditos ECTS**

6

**Tipología**

Básica

**Organización temporal**

Cuatrimestral

**Modalidad**

Presencial

**Resultados del proceso de formación y aprendizaje**

Conocimientos o contenidos (C):	C1;C3;C4;C5;
Competencias (COM):	COM1;COM3;COM5;COM6;



<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	<i>HD3;HD4;HD5;HD6;</i>
--------------------------------------	-------------------------

#### Asignaturas

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

- Física

#### Lenguas

Español / Inglés

#### Contenidos propios de la materia

La asignatura de Física está enfocada esencialmente a los conocimientos básicos que los estudiantes de biotecnología deben conocer para poder aplicar las diferentes técnicas biotecnológicas. Comprende los siguientes apartados básicos:

Conceptos básicos de física, Mecánica, Fluidos, Transporte de materia, oscilación y ondas, campos eléctricos y magnéticos, física nuclear y radioactividad.

#### Actividades

##### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen	25%	Presencial siempre



	las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.		
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD9	Robótica educativa
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-assignaturas)
MD13	Gamificación educativa

**Sistemas de evaluación**



CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Materia: Informática

**Número de créditos ECTS** 18

**Tipología** Obligatoria

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

### Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1,C2,
<i>Competencias (COM):</i>	COM2,COM5,COM6
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD2,HD3,HD6



**Asignaturas**

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Herramientas informáticas en biotecnología

Análisis Biómico

Bioinformática

**Lenguas**

Español / Inglés

**Contenidos propios de la materia**

"Herramientas informáticas en Biotecnología es una asignatura transversal para formar al estudiantado en el manejo de lenguajes de programación, bases de datos complejas y utilidades para la gestión y representación de resultados de procesos y experimentación en Biotecnología.

"El análisis biómico consiste en el estudio a nivel global de las biomoléculas y sus funciones celulares. En esta asignatura se estudian los tipos de análisis que se pueden hacer actualmente, las tecnologías que subyacen, el diseño y ejecución; así como las aplicaciones y el significado biológico de la experimentación en estas disciplinas.

"La Bioinformática es un área interdisciplinar orientada al análisis computacional de datos biológicos. Principalmente viene a dar soporte al gran crecimiento de datos procedentes de las disciplinas ómicas, de manera especial en forma de secuencias de nucleótidos y aminoácidos desde los proyectos de secuenciación a nivel genómico. La bioinformática se encarga de almacenar la información y dar acceso a las bases de datos resultantes, pero también desarrolla y ofrece herramientas de análisis sobre los datos de esos repositorios, pudiendo compararse información nueva contra la ya conocida y así producir nuevo conocimiento.

**Actividades****formativas/Metodologías docentes**

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los	65%	Presencial siempre



	conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.		
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD6	Trabajo individual o en grupo



MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD9	Robótica educativa
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa

### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

**Materia:** Ingeniería

**Número de créditos ECTS** 60

**Tipología** Mixta

**Organización temporal** Cuatrimestral



**Modalidad** Presencial

**Resultados del proceso de formación y aprendizaje**

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C2, C3, C4
<i>Competencias (COM):</i>	COM4, COM5,
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD2, HD3, HD7

**Asignaturas**

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Operaciones Básicas

Biorreactores

Calidad en Procesos Biotecnológicos

Modelización y simulación de procesos industriales

Organización y gestión de proyectos biotecnológicos

Neurotecnología e instrumentación biomédica

Diseño de industrias agroalimentarias

Operaciones básicas de separación

Ampliación de operaciones básicas

Control e instrumentación de procesos biotecnológicos

**Lenguas**

Español / Inglés

**Contenidos propios de la materia**

"La asignatura Operaciones Básicas resume las principales operaciones unitarias utilizadas en la industria biotecnológica, haciendo énfasis en las operaciones de transporte de cantidad de movimiento y transferencia de energía. También se introducen operaciones unitarias utilizadas en las etapas de separación. Las etapas de separación tienen una gran importancia para cualquier bioproceso; no sólo son necesarias para la preparación de las materias primas antes de las etapas de biotransformación, sino que, especialmente, son operaciones clave para el tratamiento de las suspensiones y disoluciones obtenidas en los biorreactores.

La asignatura biorreactores es de carácter tecnológico y se pretende capacitar al alumno a comprender y conocer todos





los aspectos relacionados con la Ingeniería de la Reacción Química y los Biorreactores y su importancia en la Biotecnología.

La asignatura Calidad en Procesos Biotecnológicos pretende dar a conocer los principios básicos que rigen los Sistemas de Gestión de la Calidad, la Calidad en los Laboratorios y en los Procesos Industriales. Normativas, normas ISO. Saber aplicar la estadística al Control de Calidad. Saber las actuaciones a desarrollar para mejorar la información y productividad y reducir riesgos en diversas industrias biotecnológicas.

"La asignatura Modelización y Simulación de procesos industriales permite al alumnado adquirir habilidades en la modelización y simulación de procesos industriales, aspecto importante en la preparación para su futura carrera profesional. Tras hacer un recorrido por los conceptos fundamentales y el uso de simuladores, el alumnado recibirá formación teórico – práctica sobre el programa Aspen Plus, simulador utilizado de forma predominante en la actualidad por las empresas del sector. Su dominio permite modelizar y analizar distintos escenarios industriales de manera eficiente, predecir el comportamiento de procesos, realizar balances de materia y energía, determinar el tamaño y condiciones óptimas de los equipos, así como evaluar el impacto de variables en los resultados del proceso. Además, ayuda a comprender y solucionar problemas relacionados con la operación de plantas industriales, control de calidad, eficiencia energética y diseño de nuevos procesos. La asignatura finaliza con la aplicación en sistemas reales en el campo de la ingeniería química (producción de polímeros y plásticos), la industria alimentaria (fermentación de productos lácteos y destilación de bebidas alcohólicas), la industria de la energía (plantas de energía térmica y generación de energía renovable) y la industria farmacéutica (síntesis de principios activos y formulación de productos farmacéuticos). El conocimiento adquirido capacita al alumnado para la realización, de forma autónoma, de la simulación de un proceso industrial a elección propia con el programa Aspen Plus lo que equivale a nivel medio de usuario en el manejo de simuladores. Contar con conocimientos sólidos en esta herramienta brinda al alumnado una ventaja competitiva en el campo laboral de la industria de procesos.

La asignatura Organización y gestión de proyectos biotecnológicos se pretende dar a conocer a los alumnos las distintas fases y documentos que integran cualquier proyecto biotecnológico, bien sea proyectos impulsados por la administración pública o proyectos de carácter privado. Se



estudiarán las funciones que realizan las personas y entidades que colaboran en la redacción de un proyecto, así como los procedimientos de evaluación desde el punto de vista medioambiental, de la seguridad e higiene y desde el punto de vista económico.

"La asignatura ""Neurotecnología e Instrumentación Biomédica"", dirigida a estudiantes de la mención en Biomedicina del grado en Biotecnología, tiene como objetivo proporcionar un conocimiento especializado sobre dispositivos biomédicos y neurotecnológicos, abarcando su funcionamiento, procesamiento de información y aplicaciones clínicas y éticas. Su contenido incluye desde la evolución de los dispositivos biomédicos hasta tecnologías avanzadas como la neuroimagen, el registro electrofisiológico y la estimulación del sistema nervioso, además de prótesis avanzadas y órganos artificiales, con énfasis en su integración para la rehabilitación y mejora de la calidad de vida. Esta asignatura prepara a los estudiantes para afrontar retos tecnológicos y éticos en biomedicina, desarrollando soluciones innovadoras y responsables mediante el uso de micro- y nano-tecnologías para avanzar en la neurociencia y crear herramientas más precisas, formando profesionales capacitados para liderar el desarrollo en biotecnología biomédica.

La asignatura Diseño de industrias agroalimentarias aborda las cuestiones más importantes que deben ser tenidas en cuenta en la puesta en marcha o en la mejora de este tipo de empresas desde el punto de vista biotecnológico. Se incluyen aspectos como localización y distribución de infraestructuras especiales como salas blancas, salas de presión positiva, salas de cultivos celulares o microbiología industrial, reactores, intercambiadores de calor, entre otras.

En la asignatura Ampliación de operaciones básicas se describen operaciones básicas de uso variado en la industria, con objetivos diferentes a la separación de componentes y que no se han introducido en la asignatura obligatoria "operaciones básicas", destacando la importancia de Intercambio iónico, Humidificación, deshumidificación, Liofilización, Secado, Evaporadores, Flotación, Transporte de sólidos, almacenaje o Tamizado.



En la asignatura Operaciones básicas de separación se propone el estudio de operaciones básicas de separación de importancia en la industria biotecnológica que no se han descrito en la asignatura obligatoria “Operaciones básicas”. Estas operaciones son de utilización tanto el tratamiento inicial de materias primas como en la purificación de productos finales como Absorción, Adsorción / Desorción, Extracción sólido – líquido, Cromatografía industrial, Separación por membranas, Cristalización, o Centrifugación.

En la asignatura “Control e instrumentación de procesos biotecnológicos” se pretende ampliar los conocimientos del alumno para que conozcan las características de la instrumentación utilizada en los procesos biotecnológicos, comprendan como trabaja un sistema de control y apliquen los principios básicos de diseño y ajuste de controladores.

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de	25%	Presencial siempre



	laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.		
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD9	Robótica educativa
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

**Sistemas de evaluación**



CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25
SE6	Elaboración de informes	15	60

#### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

#### Materia: Biología

**Número de créditos ECTS** 96

**Tipología** Optativa

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

#### Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	<i>C1, C2, C3, C4, C5, C6</i>
<i>Competencias (COM):</i>	<i>COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6</i>



<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	<i>HD2, HD3, HD4, HD5, HD6, HD7</i>
--------------------------------------	-------------------------------------

## Asignaturas

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Biomedicina regenerativa

Biología celular y metabolismo del cáncer

Metabolitos vegetales de interés en biotecnología

Interacciones microorganismo-hospedador y terapias antimicrobianas

Tecnología de la reproducción y terapia génica

Diagnóstico molecular

Biotechnología de la longevidad

Epigenética

Fisiopatología, biomarcadores y terapias de enfermedades neurológicas

Biotechnología de extremófilos

Biotechnología Ambiental

Biotechnología de los alimentos

Biotechnología de bebidas fermentadas

Biotechnología de microorganismos fotosintéticos

Técnicas de producción vegetal

Producción Animal y Recursos Biotecnológicos en Agroalimentación

## Lenguas

Español / Inglés

## Contenidos propios de la materia

La asignatura optativa Biotecnología de microorganismos fotosintéticos tiene como objetivo analizar los posibles usos de los microorganismos fotosintéticos en aplicaciones industriales y agroalimentarias biotecnológicas recientes. Empleando recursos naturales como son los microorganismos fotosintéticos se pueden proporcionar opciones sostenibles a problemas actuales como pueden ser la producción de formas de energía o combustibles, tratamiento de aguas contaminadas, o como fuente de productos que mejoren los cultivos para la generación de alimentos. Microalgas y cianobacterias son fuente potencial



de diversos compuestos bioactivos, además de emplearse en la construcción de biosensores usados para detectar la presencia de contaminantes.

"En la asignatura Biomedicina regenerativa, se estudia el uso de células y estructuras derivadas de éstas tal como tejidos órganos y de sus incluso órganos generados en el laboratorio en la punta de lanza de las nuevas estrategias terapéuticas junto con la terapia génica. El objetivo de la asignatura es proveer de conocimientos básicos a los alumnos para iniciarse en el campo del uso biomédico de la célula y sus derivados con fines terapéuticos.

"El incremento del conocimiento y el avance biotecnológico en las últimas dos décadas ha permitido el desarrollo de modelos experimentales en la investigación clínica y de estrategias terapéuticas novedosas contra el cáncer. Las estrategias de detección y las terapias (neo)adyuvantes que incrementan la eficacia de tratamientos tradicionales, como la inmunoterapia y otras terapias dirigidas con anticuerpos monoclonales o inhibidores químicos, han contribuido al menos, a frenar su incidencia y mejorar la calidad de vida de pacientes.

El objetivo de la asignatura Biología Celular y Metabolismo del Cáncer es lograr que el estudiantado adquiera una formación básica en conocimientos y competencias sobre la biología celular y el metabolismo de las células tumorales, así como en los recientes avances en la investigación clínico-básica, necesaria para las competencias y la creatividad necesarias para el desarrollo de nuevos modelos experimentales y tecnologías innovadoras en el estudio y terapia contra el cáncer en las próximas décadas.

La asignatura optativa Metabolitos Vegetales de interés en Biotecnología tiene como objetivo profundizar en determinadas disciplinas seleccionadas entre un amplio abanico de opciones que, por su naturaleza, actualidad o interés práctico, pueden permitir a los estudiantes un cierto grado de especialización dentro del grado estudiado, en este caso el Grado en Biotecnología. En este sentido, la asignatura que se propone tiene como objetivo centrarse en aquellos metabolitos presentes en las plantas que tienen una gran



aplicabilidad en el campo farmacológico y/o alimentario. El interés que puede generar esta asignatura para un futuro biotecnólogo es el que conozcan las principales aplicaciones que actualmente tienen estos metabolitos en el campo de la medicina (por ejemplo, aplicaciones en la lucha contra el cáncer), la farmacología (por ejemplo, el empleo de metabolitos secundarios de plantas como fármacos) o la alimentación (por ejemplo, el saber qué metabolitos vegetales están presentes en diferentes alimentos que consumimos diariamente para poder obtener nuevos alimentos enriquecidos en éstos). Finalmente, me gustaría resaltar el interés manifestado por los estudiantes del Grado en Biotecnología una vez cursada esta asignatura, los cuales mediante encuestas realizadas anónimamente o por conversaciones mantenidas con ellos han mostrado su satisfacción y, en algunos casos, su sorpresa a la hora de conocer los metabolitos vegetales que se encuentran en productos que habitualmente consumen, así como el poder visualizar en qué campos de investigación pueden trabajar en un futuro.

"Interacciones microorganismo-hospedador es una asignatura en la que el alumnado adquirirá un conocimiento sobre los mecanismos biológicos y moleculares mediante los cuales los microbios (patógenos y comensales) interactúan con el sistema inmunológico y otros tejidos del hospedador, con el fin de comprender cómo se producen las enfermedades infecciosas y las respuestas del cuerpo, cómo interviene la microbiota en una amplia gama de funciones fisiológicas del hospedador y cómo podría emplearse para la prevención o el tratamiento de las enfermedades correspondientes, a través de la medicina personalizada.

"La asignatura Tecnología de la reproducción y terapia génica, proporciona a los estudiantes un conocimiento profundo de los fundamentos clínicos y las técnicas de laboratorio esenciales en el campo de la biotecnología reproductiva. La asignatura abarca desde los aspectos básicos de la infertilidad hasta las tecnologías más innovadoras como la edición genética y la inteligencia artificial aplicada a la reproducción asistida. La formación integral que proporciona esta asignatura no solo forma a los estudiantes en técnicas específicas, sino que también amplía su conocimiento de las salidas profesionales del grado y les otorga las competencias necesarias para adaptarse a un entorno laboral en constante





evolución, haciendo frente a los desafíos éticos y tecnológicos del sector.

La asignatura Diagnóstico molecular se imparte con gran éxito entre el estudiantado en el grado actual de Biotecnología. Cubre aspectos clave del diagnóstico genético a nivel molecular de numerosas enfermedades humanas, así como las herramientas y metodología empleadas.

"La asignatura epigenética profundiza en un campo de estudio crucial que ha revolucionado nuestra comprensión de la regulación genética, la herencia y la salud humana. Los mecanismos epigenéticos desempeñan un papel vital en el control de la actividad genética sin alterar la secuencia de ADN en sí. Esta regulación ayuda a garantizar que las células produzcan solo las proteínas necesarias, en la cantidad y tipo celular adecuado, para realizar sus funciones específicas. La epigenética tiene un enorme impacto en el desarrollo y la enfermedad. Cambios epigenéticos influyen significativamente en la expresión genética, la diferenciación celular, el desarrollo de tejidos y la susceptibilidad a las enfermedades. Comprender estos cambios es esencial para dilucidar el papel de los factores ambientales y del estilo de vida en la salud y la enfermedad. El desarrollo de la epigenética ha venido acompañado de una enorme actividad biotecnológica cuyas aplicaciones ya están teniendo un impacto en el bienestar de la sociedad actual.

La asignatura Fisiopatología, biomarcadores y terapias de enfermedades neurológicas, permitirá al estudiante de Biotecnología adquirir conocimientos fundamentales y aplicados sobre la patofisiología, biomarcadores y terapias farmacológicas de las enfermedades neurológicas que mayor impacto tienen en el sistema sanitario. Después de cursar esta asignatura, el alumno dispondrá de herramientas suficientes para identificar los mecanismos moleculares y celulares subyacentes a la patofisiología de las enfermedades neurológicas expuestas, así como conocer sus criterios diagnósticos, biomarcadores y dianas terapéuticas más relevantes para su tratamiento. Los conocimientos adquiridos permitirán al futuro estudiante de Biotecnología conectar con estudios de Postgrado relacionados con las Neurociencias, entre ellos el Master en Neurociencia de la Universidad Pablo de Olavide, así como ampliar sus opciones profesionales hacia empresas biotecnológicas interesadas en el diseño de



biomarcadores moleculares para la detección temprana de estas enfermedades y/o compañías farmacéuticas interesadas en la identificación de nuevas dianas terapéuticas dirigidas a frenar la patología cerebral que subyace a estos trastornos.

"En la asignatura Biotecnología de Extremófilos, se estudian aplicaciones biotecnológicas de organismos que se viven en unas condiciones ambientales que son ""extremas"" e inhóspitas para la mayoría de los seres vivos. Sus adaptaciones, componentes y funciones son una fuente de nuevos recursos en biotecnología industrial, biomédica, alimentaria o ambiental. Estas condiciones extremas abarcan todos los parámetros fisicoquímicos del medio ambiente, como la temperatura, pH, concentración de sal, presión y presencia de metales, solventes, o radiaciones. Estos organismos y sus componentes pueden funcionar en unas condiciones, como lo son algunas de las empleadas en los procesos industriales, que son incompatibles con los organismos convencionales. Esto hace que la biotecnología basada en extremófilos sea más competitiva en procesos como la producción de compuestos químicos, materiales o biocombustibles. Se le considera una "biotecnología industrial de nueva generación" que requiere menos costes, se produce con mezclas de sustratos, consume menos agua y energía y se puede realizar en procesos continuos y abiertos libres de contaminaciones. Por otra parte, distintos grupos de extremófilos se usan para obtener numerosas enzimas usadas en biotecnología alimentaria en productos consumidos diariamente, ya que pueden funcionar a baja temperatura y se inestabilizan cuando esta aumenta. Además de esto, algunos extremófilos aportan herramientas de aplicación en biomedicina o el medioambiente. Además de estudiar las aplicaciones biotecnológicas conocidas de estos organismos, también se estudian las adaptaciones de estos a los ambientes en los que se desarrollan, lo que permitirá identificar nuevas aplicaciones potenciales aún no desarrolladas o que están en estudio actualmente.

La asignatura Biotecnología ambiental es una asignatura interdisciplinar en la que se plantea la utilización biotecnológica de distintos sistemas biológicos en aquellas aplicaciones de interés medioambiental, profundizando en la monitorización ambiental, el tratamiento biológico de



residuos, la biorremediación de sitios contaminados y la biodegradación de contaminantes.

La asignatura Biotecnología de los alimentos muestra cómo, a nivel mundial, son muchas las empresas dedicadas a la producción de alimentos basados en el uso de microorganismos, por lo que el conocimiento de dichos alimentos y los procesos de producción empleados son esenciales para la aplicación de la biotecnología en un sector muy tradicional, en el que la biotecnología es fundamental, y que se encuentra en vías de modernización, con un gran potencial biotecnológico. La asignatura de Biotecnología de los alimentos pretende dar a conocer al alumno los procesos de producción de alimentos como el vino, la cerveza o los vegetales fermentados, las materias prima empleadas, las técnicas aplicadas para el aislamiento, identificación, selección, conservación y uso de los microorganismos que los producen, y las técnicas moleculares para la manipulación genética de los mismos, que permitirán al alumno ampliar su visión acerca del papel de la biotecnología en la industria de la alimentación.

La asignatura optativa Biotecnología de microorganismos fotosintéticos, tiene como objetivo analizar los posibles usos de los microorganismos fotosintéticos en aplicaciones industriales y agroalimentarias biotecnológicas recientes. Empleando recursos naturales como son los microorganismos fotosintéticos se pueden proporcionar opciones sostenibles a problemas actuales como pueden ser la producción de formas de energía o combustibles, tratamiento de aguas contaminadas, o como fuente de productos que mejoren los cultivos para la generación de alimentos. Microalgas y cianobacterias son fuente potencial de diversos compuestos bioactivos, además de emplearse en la construcción de biosensores usados para detectar la presencia de contaminantes.

Las asignaturas Técnicas de producción vegetal y animal tienen como objetivo proporcionar herramientas fundamentales para la identificación y caracterización de las principales especies vegetales y animales de interés agroalimentario, abordando tanto su diversidad como su manejo en sistemas de producción. Se estudiarán los principales sistemas agrícolas y ganaderos, así como las técnicas innovadoras de manejo orientadas a la mejora de la



productividad y sostenibilidad. Además, se analizarán estrategias para la conservación de recursos fitogenéticos y animales relevantes en la alimentación, haciendo hincapié en el papel de la biotecnología aplicada en estos procesos. En este contexto, la asignatura abarca una visión integral de los sistemas de producción vegetal y animal, incluyendo nuevas tecnologías, bienestar animal, producción sostenible y cultivos emergentes como la acuicultura, la apicultura y otras iniciativas innovadoras.

Actividades formativas/Metodologías docentes				
CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD	
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre	
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre	



AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre
-----	--	-----	--------------------

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD9	Robótica educativa
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35



SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Materia: Matemáticas

**Número de créditos ECTS** 12

**Tipología** Básica

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

### Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1, C6
<i>Competencias (COM):</i>	COM3, COM5
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD1, HD2

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)  
Matemáticas, Bioestadística

**Lenguas** Español / Inglés



## Contenidos propios de la materia

"En la asignatura Matemáticas se priorizan las herramientas matemáticas que debe conocer y manejar un biotecnólogo, fundamentalmente el álgebra de matrices y sistemas de ecuaciones lineales y el cálculo diferencial e integral. También se incluye un tema de ecuaciones diferenciales necesario para el desarrollo de asignaturas de carácter tecnológico de cursos superiores.

La asignatura Bioestadística pretende establecer las bases del uso de datos, tipos de variables y su influencia en problemas experimentales complejos. Se presenta una aproximación al uso de las herramientas estadísticas más comunes en biotecnología.

"

### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de	25%	Presencial siempre



	las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.		
--	---	--	--

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40

#### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.





**Materia: Química**

**Número de créditos ECTS** 30

**Tipología** Mixta

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

**Resultados del proceso de formación y aprendizaje**

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1, C2, C6
<i>Competencias (COM):</i>	COM2, COM3, COM5
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD2, HD4, HD6, HD7

**Asignaturas**

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Química General

Química Orgánica

Termodinámica y cinética química

Técnicas y Análisis Instrumental

Bionanotecnología

**Lenguas**

Español / Inglés

**Contenidos propios de la materia**

"La asignatura de química general proporcionará las bases químicas necesarias para entender los procesos químico-biológicos que se detallan en asignaturas posteriores del currículum, de forma que les permita comprender los fundamentos fisicoquímicos que gobiernan la estructura molecular de biomoléculas y de sus principales reacciones en condiciones fisiológicas o de interés en procesos biotecnológicos.

"La Química Orgánica se centra en enseñar al alumno los principales compuestos orgánicos, como se comportan, interactúan y reaccionan entre sí. Se estudian conceptos de



estereoquímica, reactividad y síntesis de los principales compuestos orgánicos clasificados por grupos funcionales.

"La asignatura Termodinámica y Cinética Química aborda cómo en cualquier proceso biotecnológico es de vital importancia conocer las reacciones químicas que los gobiernan, en especial el grado de desarrollo y la velocidad a la que estas ocurren.

La asignatura Técnicas y Análisis Instrumental trata de dar una visión general sobre las técnicas analíticas más importante en Biotecnología.

La asignatura Bionanotecnología constituye un aspecto diferenciador para nuestros egresados. En este sentido, la colaboración de laboratorios especializados en los departamentos de nuestra universidad y en sus Centros de I+D asociados (CNATS, CABD, CABIMER) constituye un enorme valor diferenciador en relación con otras ofertas universitarias de la región.

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre



AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)



MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE6	Elaboración de informes	15	60

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Materia: Emprendimiento

**Número de créditos ECTS** 6

**Tipología** Optativa

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

**Resultados del proceso de formación y aprendizaje**



<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	<i>C1;C3;C4;C5;</i>
<i>Competencias (COM):</i>	<i>COM1;COM3;COM5;COM6;</i>
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	<i>HD3;HD4;HD5;HD6;</i>

#### Asignaturas

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Creación y Gestión de Empresas biotecnológicas

#### Lenguas

Español / Inglés

#### Contenidos propios de la materia

La asignatura Creación y Gestión de Empresas biotecnológicas persigue fomentar el emprendimiento entre los alumnos de biotecnología, así como capacitarlos para la creación de empresas, realización de un plan de negocio, viabilidad, búsqueda de financiación y conocimientos básicos de todas las áreas funcionales de la empresa desde un punto de vista principalmente estratégico. De esta manera se preparará al alumnado para crear una startup y gestionarla los primeros años en el sector de la biotecnología.

#### Actividades

##### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la	75%	Presencial siempre



	participación del alumnado.		
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40



## Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

## Materia: Prácticum

**Número de créditos ECTS** 18

**Tipología** Mixta

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

## Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1, C5, C6
<i>Competencias (COM):</i>	COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD2, HD4, HD5 HD6

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)  
Prácticas externas (específicas de mención)  
Trabajo Fin de Grado

**Lenguas** Español / Inglés

## Contenidos propios de la materia

La asignatura Prácticas externas pretende poner en el contexto real a los/as estudiantes del grado con el ejercicio profesional, ya sea en grupos de investigación, o en empresas de los distintos sectores y nichos relacionados con la titulación.



La asignatura Trabajo Fin de Grado pretende que los/as estudiantes demuestren las competencias adquiridas a lo largo de la titulación, generando un trabajo original, basado en su propio trabajo, que tenga una relación directa con su futuro posible ejercicio profesional.

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	90%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos





MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE6	Elaboración de informes	40	60
SE7	Defensa ante un tribunal	60	60

#### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

#### Materia: Farmacia

<b>Número de créditos ECTS</b>	12				
<b>Tipología</b>	Optativa				
<b>Organización temporal</b>	Cuatrimestral				
<b>Modalidad</b>	Presencial				
<b>Resultados del proceso de formación y aprendizaje</b>	<table> <tr> <td>Conocimientos o contenidos (C):</td><td>C1;C2;C3;C4;C5;</td></tr> <tr> <td>Competencias (COM):</td><td>COM1;COM2;COM3;COM4;COM5;COM6;</td></tr> </table>	Conocimientos o contenidos (C):	C1;C2;C3;C4;C5;	Competencias (COM):	COM1;COM2;COM3;COM4;COM5;COM6;
Conocimientos o contenidos (C):	C1;C2;C3;C4;C5;				
Competencias (COM):	COM1;COM2;COM3;COM4;COM5;COM6;				



	Habilidades o Destrezas (HD):	HD1;HD2;HD3;HD4;HD5;HD6;
--	-------------------------------	--------------------------

#### Asignaturas

Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Ingeniería farmacéutica y diseño de medicamentos

Farmacología y toxicología

#### Lenguas

Español / Inglés

#### Contenidos propios de la materia

En la asignatura Ingeniería Farmacéutica y Diseño de Medicamentos, se muestra que el sector farmacéutico es, dada su vital importancia, el eje central en torno al que viene girando en los últimos años el interés social. Al reto que supone el aumento de la esperanza de vida en el desarrollo de enfermedades, se suman los riesgos que corre la población frente a la creciente resistencia a antibióticos o la evolución de nuevas pandemias favorecidas por los procesos de globalización y el cambio climático. Hacer frente con éxito a estos retos supone el desarrollo de nuevos medicamentos, hecho este ligado al avance de la industria biotecnológica en estrecha colaboración con los sectores químico-médico y farmacéutico. Durante la pasada edición del Grado en Biotecnología, la asignatura de Ingeniería Farmacéutica y Diseño de Medicamentos (IFyDM) ha tendido un puente de unión entre estas disciplinas, proporcionando al alumnado los conocimientos, competencias y habilidades necesarios para ejercer su profesión en el sector biomédico. La asignatura ha cosechado un enorme éxito a lo largo de su impartición, tanto entre nuestros alumnos como entre los procedentes de otras universidades (erasmus; SICUE), por lo que cabe esperar que, sin duda, seguirá despertando el mismo interés entre el futuro alumnado. IFyDM, junto con la optativa Farmacología y Toxicología, han ofrecido y ofrecerán al alumnado una visión completa del desarrollo de nuevos medicamentos en terapias avanzadas desde su diseño y obtención hasta los ensayos de toxicidad y clínicos. Opta a formar parte de la Mención Biotecnología biomédica del título.

"El contenido de la asignatura Farmacología y Toxicología se ha coordinado con "Ingeniería Farmacéutica y Desarrollo de medicamentos", junto con la optativa Farmacología y Toxicología, han ofrecido y ofrecerán al alumnado una visión completa del desarrollo de nuevos medicamentos en terapias avanzadas desde su diseño y obtención hasta los ensayos de



toxicidad y clínicos. Todo ello basado en un diseño secuencial de la asignatura en tres bloques que se corresponde con el desarrollo de proyectos en la industria farmacéutica.

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde	10%	Presencial siempre



	deba manejar equipos más costosos y limitados en número.		
--	--	--	--

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE6	Elaboración de informes	15	60



## Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

## Materia: Toxicología

**Número de créditos ECTS** 6

**Tipología** Optativa

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

## Resultados del proceso de formación y aprendizaje

<i>Conocimientos o contenidos (C):</i>	C1;C2; C5;C6
<i>Competencias (COM):</i>	COM1;COM2;COM3;COM5;COM6;
<i>Habilidades o Destrezas (HD):</i>	HD3;HD4;HD5;HD6;

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Toxicología alimentaria

**Lenguas** Español / Inglés

## Contenidos propios de la materia

"La asignatura Toxicología alimentaria aporta fundamentos y competencias básicas sobre los efectos de los contaminantes en la cadena alimentaria y su prevención. Se ocupa del estudio de los efectos perjudiciales que generan las sustancias tóxicas a través de la cadena alimentaria sobre los seres vivos. Su objetivo último es conocer su mecanismo de acción para anticipar y prevenir sus efectos.



**Actividades****formativas/Metodología  
s docentes**

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.	25%	Presencial siempre
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre



<b>CÓDIGO</b>	<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD5	Aprendizaje por repetición (memorización)
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD12	Trabajo por ámbitos (inter-asignaturas)
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

<b>CÓDIGO</b>	<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
SE1	Examen escrito	25	70
SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25
SE6	Elaboración de informes	15	60



## Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

## Materia: Economía

**Número de créditos ECTS** 6

**Tipología** Optativa

**Organización temporal** Cuatrimestral

**Modalidad** Presencial

## Resultados del proceso de formación y aprendizaje

Conocimientos o contenidos (C):	C1;C2;C3;C4;C5;
Competencias (COM):	COM1;COM2;COM3;COM4;COM5;COM6;
Habilidades o Destrezas (HD):	HD1;HD2;HD3;HD4;HD5;HD6;

**Asignaturas** Asignaturas: Denominación asignatura (todas 6 ECTS)

Valorización de activos biotecnológicos

**Lenguas** Español / Inglés

## Contenidos propios de la materia

"El objetivo de la asignatura Valorización de activos Biotecnológicos, es introducir al estudiantado de Biotecnología de las etapas necesarias para dotar a los activos biotecnológicos de las características necesarias para su llegada al usuario final. Se abordarán los aspectos específicos de la patentabilidad y





secreto industrial de los activos biotecnológicos, el camino regulatorio que debe cubrir el activo hasta llegar al usuario final, los agentes que regulan las especificaciones y el perfil de los activos biotecnológicos, y la segmentación las etapas de desarrollo en biotecnología para que los resultados de la investigación aumenten el valor del producto para obtener inversores y licenciadores de las tecnologías. Así mismo se tratará como convertir los hitos de I+D en hitos de negocio, las empresas desarrolladoras, consultores especializados en regulatoria, en preclínica, en clínica, y agentes financiadores de la I+D biotecnológica para hacer para conseguir hitos que valoricen el producto y atraigan inversores. Por último, se introduce al estudiantado como presentar a la Agencia Europea o la FDA los paquetes de eficacia, seguridad, fabricación, calidad, para que los activos puedan ir pasando etapas regulatorias hasta su aprobación.

#### Actividades

#### formativas/Metodologías docentes

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
AF1	Enseñanzas Básicas: se imparte sobre el grupo de estudiantes completo, e incorpora la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales de la disciplina. Podrán incorporarse también conferencias, así como otras actividades de corte teórico que estimulen el debate y la participación del alumnado.	65%	Presencial siempre
AF2	Enseñanzas de Prácticas y de Desarrollo: se imparten sobre grupos reducidos (15-20 estudiantes). Incluyen las prácticas de laboratorio, el uso de	25%	Presencial siempre



	las aulas de informática y resolución de problemas y casos prácticos en seminarios.		
AF3	Actividades Dirigidas: se imparten sobre grupos muy reducidos (10 estudiantes), e incluyen actividades donde el alumno tenga un papel protagonista, o donde deba manejar equipos más costosos y limitados en número.	10%	Presencial siempre

CÓDIGO	METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1	Clases o lecciones magistrales
MD2	Prácticas de laboratorio
MD3	Tutorías o apoyo técnico
MD4	Resolución de ejercicios
MD6	Trabajo individual o en grupo
MD7	Aprendizaje basado en proyectos
MD8	Aprendizaje basado en casos
MD10	Aprendizaje cooperativo y colaborativo
MD11	Flipped Classroom o aula invertida
MD13	Gamificación educativa
MD14	Salidas al campo, visitas in situ

#### Sistemas de evaluación

CÓDIGO	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
SE1	Examen escrito	25	70



SE2	Resolución de problemas	10	35
SE3	Resolución de casos	15	40
SE4	Cuaderno o actividades de laboratorio	5	20
SE5	Cuaderno o actividades de campo	5	25

### Observaciones

Los datos ofrecidos en esta tabla presentan un promedio del conjunto de asignaturas que integran la materia. El desglose final de cada asignatura, el peso relativo de cada actividad formativa, metodología docente y sistema de evaluación se presentará en las respectivas guías docentes de cada asignatura.

### Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

La Facultad de Ciencias Experimentales cuenta con coordinadores de semestre y responsables de asignatura que se reúnen con el Director/a Académico de Grado y el Vicdecano/a con competencia en Ordenación Académica al menos dos veces al año para la coordinación de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la supervisión correspondiente ([https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/el-centro/decanato/protocolo-de-coordinacion-/Protocolo-coordinacion\\_fcex-2021.pdf](https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/el-centro/decanato/protocolo-de-coordinacion-/Protocolo-coordinacion_fcex-2021.pdf)), anualmente se valoran los indicadores de las materias por parte del DAG. Con ambas acciones, se asegura la interacción horizontal (en el curso) y la vertical (a lo largo del título).

Desde 2012, FCEX tiene implantado un procedimiento de coordinación, cuyo protocolo se actualiza ([https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/el-centro/decanato/protocolo-de-coordinacion-/Protocolo-coordinacion\\_fcex-2021.pdf](https://www.upo.es/cms2/export/sites/facultades/facultad-ciencias-experimentales/es/el-centro/decanato/protocolo-de-coordinacion-/Protocolo-coordinacion_fcex-2021.pdf)), para lo que se han realizado varios proyectos de la Acción 1 del **Plan de Innovación y Desarrollo Docente de la Universidad Pablo de Olavide**, **destinados a** articular la coordinación en la actividad docente para los títulos de Grado, con los que se estudia y se proponen mejoras en:

- Carga de trabajo del estudiante
- Organización del calendario y de la jornada de trabajo o Realización de actividades transversales o Evaluación
- Cumplimiento de todos los objetivos formativos de las materias recogidas en las memorias de Verificación de los títulos



- Información y comunicación con el estudiante (Publicación de Guías Docentes, Calendarios, Horarios, Convocatorias de Evaluación)

Los proyectos de innovación docente pueden encontrarse en la siguiente página web:

<https://www.upo.es/facultad-ciencias-experimentales/es/el-centro/profesores-y-departamentos/Proyectos-de-innovacion-docente-/index.html>

