

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Zaragoza	Facultad de Ciencias	50008848	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Grado	Biotecnología		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Graduado o Graduada en Biotecnología por la Universidad de Zaragoza			
NIVEL MECES			
2 2			
RAMA DE CONOCIMIENTO	CONJUNTO		
Ciencias	No		
ÁMBITO DE CONOCIMIENTO			
Bioquímica y biotecnología			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Antonio Mayoral Murillo	Rector		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Antonio Mayoral Murillo	Rector		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Ángel Castellanos Gómez	Vicerrector Política Académica		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Pza Paraíso nº 4	50005	Zaragoza	976761010
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
rector@unizar.es	Zaragoza	976761009	
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley Orgánica 3/2018, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.			
		En: Zaragoza, AM 23 de enero de 2025	
		Firma: Representante legal de la Universidad	



## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Grado	Graduado o Graduada en Biotecnología por la Universidad de Zaragoza	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Biología y Bioquímica	Química	
<b>ÁMBITO DE CONOCIMIENTO</b>				
Bioquímica y biotecnología				
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de Zaragoza				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
021	Universidad de Zaragoza			
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>			
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE FORMACIÓN BÁSICA	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
240	60	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
24	147	9
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
MENCIÓN	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

### 1.3. Universidad de Zaragoza

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
50008848	Facultad de Ciencias

#### 1.3.2. Facultad de Ciencias

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	TERCER AÑO IMPLANTACIÓN
60	60	60



CUARTO AÑO IMPLANTACIÓN		TIEMPO COMPLETO	
60	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA		ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0	
<b>RESTO DE AÑOS</b>	42.0	90.0	
		TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA		ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	42.0	
<b>RESTO DE AÑOS</b>	12.0	42.0	
NORMAS DE PERMANENCIA			
<a href="https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf">https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/Normativa/normapermanencia.pdf</a>			
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		



## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
<b>GENERALES</b>
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.



CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

#### Acceso

Los **requisitos de acceso** a estudios oficiales de Grado en la Universidad de Zaragoza son los que vienen recogidos en el artículo 3 del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, *por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado* [BOE de 7 de junio de 2014], así como en el Real Decreto-Ley 5/2016, de 9 de diciembre, *de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, para la mejora de la calidad educativa* [BOE de 10 de diciembre], en el que se ha establecido que para acceder a estudios oficiales de grado desde los estudios de Bachillerato del sistema educativo español será requisito superar la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad.

Conforme a la normativa indicada anteriormente, pueden acceder a las enseñanzas universitarias oficiales de grado en la Universidad de Zaragoza quienes reúnan alguno de los siguientes requisitos:

1. **Estudiantes en posesión del título de Bachiller del Sistema Educativo Español o de otro declarado equivalente**, que hayan superado la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad [sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única de la orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, BOE de 23 de diciembre].

La normativa que regula la Evaluación Final de Bachillerato para el Acceso a la Universidad [en adelante EvAU] viene recogida con carácter general en el Real Decreto-Ley 5/2016, de 9 de diciembre, anteriormente citado; supletoriamente por el Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, *por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato* [BOE de 30 de julio], en lo que no resulte incompatible con el Real Decreto-Ley 5/2016; y por la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, *por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la EvAU, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016-2017* [BOE de 23 de diciembre].

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, por ORDEN ECD/133/2017, de 16 de febrero, se ha determinado la *organización y coordinación de la EvAU para el acceso a la Universidad en la Comunidad Autónoma de Aragón, a partir del curso 2016-2017* [BOA de 22 de febrero].

2. Estudiantes en posesión del título de **Bachillerato Europeo o del diploma de Bachillerato internacional**.

3. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de **Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales** aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad.

4. **Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios homologados al título de Bachiller del Sistema Educativo Español**, obtenidos o realizados en sistemas educativos de Estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscrito acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad.

5. **Estudiantes en posesión de los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior** perteneciente al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes u homologados a dichos títulos.

6. **Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño, o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados** con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, **cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado miembro para acceder a sus Universidades**.

7. **Personas mayores de veinticinco años** que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto (A)

8. **Personas mayores de cuarenta y cinco años** que superen la prueba de acceso establecida en este real decreto (B)

(a) (b) La normativa que regula las pruebas de acceso a estudios oficiales de grado para los mayores de 25 y 45 años que se realizan en la Universidad de Zaragoza viene recogida en la ORDEN de 29 de abril de 2015, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, sobre las pruebas de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado para mayores de veinticinco y de cuarenta y cinco años [BOA de 20 de mayo].



9. **Personas mayores de 40 años, que acrediten una experiencia laboral o profesional** en relación con unas enseñanzas concretas y que no posean ninguna titulación académica habilitante para acceder a la universidad por otras vías. **(C)**

(c) En Consejo de Gobierno de 15 de febrero de 2010, se aprobó el Reglamento para el acceso y admisión a la Universidad de Zaragoza de Mayores de 40 años mediante acreditación de experiencia laboral o profesional en los estudios universitarios oficiales de Grado que incluye, en todo caso, la realización de una entrevista personal con el candidato [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza núm. 3-2010]

- En Consejo de Gobierno de 31 de marzo de 2010, se aprobó El ámbito de la experiencia laboral y profesional a valorar en relación con cada enseñanza de grado, que permiten ordenar a los solicitantes para cada título ofertado [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza núm. 4-2010].

10. Estudiantes en posesión de un **título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente**.

11. Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Diplomado universitario, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

12. **Estudiantes que hayan cursado estudios universitarios parciales extranjeros o españoles, o que habiendo finalizado los estudios universitarios extranjeros no hayan obtenido su homologación en España y deseen continuar estudios en una universidad española**. En este supuesto, será requisito indispensable que la universidad correspondiente les haya reconocido al menos 30 créditos ECTS **(D)**.

(d) En Consejo de Gobierno de 3 de abril de 2017, se ha aprobado la normativa sobre criterios de valoración orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado, en cuyo Capítulo V [artículos a 23] se recoge el procedimiento de Admisión por cambio de estudios a Grado para este colectivo de estudiantes [BOLETÍN OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA NÚM. 4-2017].

13. **Estudiantes que estuvieran en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones del Sistema Educativo Español anteriores a la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre**.

#### Admisión

El Real Decreto 412/2014, además de fijar los requisitos de acceso a los estudios oficiales de grado, marca los principios generales para la admisión y las formas de admisión, siendo competencia de las universidades la determinación de los criterios de valoración a aplicar, así como el orden de prelación de plazas y la reserva de plazas.

Por acuerdo de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, de 3 de abril de 2017, se ha aprobado la *normativa sobre criterios de valoración orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado*, cuyo objeto es el de «establecer los **criterios de valoración y el orden de prelación en la adjudicación de las plazas** de estudios universitarios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza para los estudiantes que reúnan los requisitos de acceso que marca la legislación vigente, así como los **procedimientos de admisión**, los **cupos de reserva de plazas** y la **simultaneidad** de estudios» [BOLETÍN OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA NÚM. 4-2017].

En esta normativa se describen *para todos los diferentes colectivos de estudiantes que reúnen requisitos de acceso a la universidad* los criterios de valoración y el orden de prelación que, en su caso, aplicará la Universidad de Zaragoza para la ordenación de las solicitudes de admisión que reciba en aquellos casos en que se produzca concurrencia competitiva por ser el número de solicitantes superior al de plazas ofertadas.

Asimismo hay que indicar que, de conformidad con lo recogido en el Real Decreto 412/2014, la Universidad de Zaragoza aplica los **porcentajes de reserva** de plazas para los colectivos de estudiantes que se indican a continuación:

- Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años en la Universidad de Zaragoza, se reserva el 3% de las plazas ofertadas. Existe una preferencia para el ingreso de quienes hayan superado la prueba en la opción u opciones que esté vinculada al estudio solicitado. Quienes hayan superado la prueba para mayores de 25 años en otra Universidad podrán solicitar admisión en la Universidad de Zaragoza, pero a efectos de ingreso serán preferentes los estudiantes que la hayan superado en la Universidad de Zaragoza.
- Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 45 años en la Universidad de Zaragoza, se reserva el 1,5% de las plazas ofertadas; estos estudiantes únicamente podrán solicitar admisión a aquellas enseñanzas de grado que estén vinculadas con la rama o ramas de conocimiento en que hayan superado la entrevista personal.
- Para las personas mayores de 40 años que hayan acreditado una determinada experiencia laboral o profesional en relación con uno o varios grados de la Universidad de Zaragoza, se reserva un 1,5% de las plazas ofertadas.
- Para los estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100 y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reserva el 5% de las plazas ofertadas. El criterio de adjudicación será la nota obtenida en los estudios que les den acceso.



- Para quienes acrediten su condición de deportista de alto nivel o de alto rendimiento en los términos establecidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reservará el 3% de las plazas ofertadas [en los estudios de Fisioterapia, Magisterio en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, se reserva un cupo adicional del 5% de las plazas].
- Para los estudiantes que ya estén en posesión de una titulación universitaria oficial o equivalente, se reserva un 3% de las plazas ofertadas.

Por último, es preciso indicar que antes de comienzo de cada curso académico desde la Universidad de Zaragoza se hacen públicos los plazos y el procedimiento para solicitar plaza en sus estudios de grado y centros.

A título orientativo, en el BOA núm. 86 de 12 de mayo de 2019, se puede consultar la resolución del Rector de la Universidad de Zaragoza, por la que se hicieron públicos los plazos y el procedimiento para solicitar admisión a estudios oficiales de grado en el curso académico 2019-2020.

A continuación, se incluye el acuerdo de 3 de abril de 2017 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba la **normativa sobre criterios de valoración, orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión** a estudios oficiales de grado.

*Acuerdo de 3 de abril de 2017, de Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba la **normativa sobre criterios de valoración, orden de prelación en la adjudicación de plazas y procedimientos de admisión** a estudios oficiales de grado.*

Conforme a la Disposición Final Quinta de la LOMCE, en redacción del Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, hasta la entrada en vigor de la normativa resultante del Pacto Social y Político por la Educación, se establece una evaluación de Bachillerato para el acceso a los estudios universitarios de grado a la que podrá presentarse el alumnado que esté en posesión del título de Bachiller. La citada evaluación únicamente se tendrá en cuenta para el acceso a la Universidad.

Al mismo tiempo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), en la redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), son las universidades las que determinan, de conformidad con los distintos criterios de valoración, la admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado de aquellos estudiantes que hayan obtenido la titulación que da acceso a la universidad.

El precepto citado ha sido desarrollado por el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado, estableciendo los requisitos de acceso básicos para cada uno de los supuestos académicos que dan acceso a la Universidad y explicita algunos de los criterios de valoración que las universidades podrán utilizar para establecer los procedimientos de admisión.

Al amparo de la normativa citada, la Universidad de Zaragoza establece los procedimientos de admisión, los criterios de valoración y las reglas para establecer el orden de prelación en la adjudicación de las plazas de estudios universitarios oficiales de grado que se detallan a continuación y que serán de aplicación a partir del curso 2017-2018.

## CAPÍTULO I Aspectos generales

### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

La presente normativa tiene por objeto establecer los criterios de valoración y el orden de prelación en la adjudicación de las plazas de estudios universitarios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza para los estudiantes que reúnan los requisitos de acceso que marca la legislación vigente, así como los procedimientos de admisión, los cupos de reserva de plazas y la simultaneidad de estudios.

### Artículo 2. Definiciones.

A efectos de esta normativa, se entenderá por:

1. Requisitos de acceso: conjunto de requisitos necesarios para cursar enseñanzas universitarias oficiales de grado en Universidades españolas. Su cumplimiento es previo a la admisión a la universidad.
2. Admisión: adjudicación de las plazas ofrecidas por las Universidades españolas para cursar enseñanzas universitarias de grado entre quienes, cumpliendo los requisitos de acceso, las han solicitado. La admisión puede hacerse de forma directa previa solicitud de plaza, o a través de un procedimiento de admisión.
3. Procedimiento de admisión: conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la adjudicación de las plazas ofrecidas por las Universidades españolas para cursar enseñanzas universitarias oficiales de grado entre quienes, cumpliendo los requisitos de acceso, las han solicitado.



4. Nota de acceso a estudios oficiales de grado [máximo diez puntos]. Es la nota que determina el derecho del estudiante para acceder a estudios oficiales de grado y su calificación ha de ser de, al menos, cinco puntos. Se calcula o acredita según se recoge en el artículo 5 de esta normativa, en función de la titulación con la que el estudiante accede a la Universidad.

5. Nota de admisión [máximo 14 puntos]. Es la nota que se aplica para adjudicar las plazas ofertadas en cada estudio de grado. Se calcula conforme se indica en el artículo 4 a partir de las calificaciones obtenidas en la Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad [en adelante EvAU], o prueba equivalente.

A quienes acceden con una titulación oficial universitaria de grado, máster o título equivalente, con la prueba de acceso para mayores de veinticinco o cuarenta y cinco años, o mediante el acceso de mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional, no les será de aplicación la fórmula para el cálculo de la nota de admisión recogida en el artículo 4. En estos casos, la nota de admisión coincidirá con la nota de acceso hasta el máximo de 10 puntos.

### Artículo 3. Oferta de plazas y cupos de reserva

1. La oferta de plazas para cada estudio de grado será la que anualmente señale la Conferencia General de Política Universitaria a propuesta de la Universidad, previa aprobación de la Comunidad Autónoma de Aragón, y se repartirá entre el cupo general y los cupos de reserva previstos en el Real Decreto 412/2014, de acuerdo con los porcentajes de reserva que se recogen en el **Anexo I** de esta normativa.

2. Tanto la oferta de plazas como el reparto en cupos se harán públicos con antelación a los plazos de solicitudes de admisión.

## CAPÍTULO II

### Criterios de valoración y orden de prelación

#### Artículo 4. Cálculo de la nota de admisión a estudios oficiales de grado

1. La nota de admisión se calculará con la siguiente fórmula y se expresará con tres cifras decimales, redondeada a la milésima más próxima y en caso de equidistancia a la superior.

$$\text{Nota de admisión} = \text{Nota de acceso} + a \cdot M1 + b \cdot M2$$

*Nota de acceso* = la que corresponda en función de la titulación con la que el estudiante accede a la Universidad

*M1, M2* = las calificaciones de un máximo de dos materias superadas con al menos cinco puntos en la EvAU [o prueba equivalente], que proporcionen mejor nota de admisión para el estudio de grado solicitado, en función de la tabla de ponderaciones aprobada por la Universidad.

*a, b* = parámetros de ponderación de las materias M1 y M2 en relación con el estudio de grado solicitado; dichos parámetros pueden oscilar dentro de los valores 0,1 y 0,2, ambos inclusive, de acuerdo con las ponderaciones aprobadas por la Universidad.

*Materias M1 y M2 ponderables para el cálculo de la nota de admisión* = las materias troncales de opción de Bachillerato y las cuatro materias troncales generales que marcan modalidad en el bachillerato, con independencia de si se han superado en la fase obligatoria o en la fase voluntaria de la EvAU.

2. La nota de admisión incorporará las calificaciones M1 y M2 si dichas materias tienen un parámetro de ponderación asociado al estudio de grado solicitado.

3. La Universidad de Zaragoza hará públicos los parámetros de ponderación de materias de la EvAU asociados a los estudios oficiales de grado ofertados con al menos un curso académico de antelación, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional cuarta.

4. Las calificaciones de las materias M1 y M2:

a) Podrán ser tenidas en cuenta para el cálculo de la nota de admisión si en la convocatoria en que son superadas el estudiante reúne los requisitos para acceder a estudios oficiales de grado, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición adicional segunda.

b) Serán aplicadas, exclusivamente, en los procedimientos de admisión a estudios oficiales de grado correspondientes a los dos cursos académicos siguientes a su superación.

#### Artículo 5. Criterios de valoración para la adjudicación de plazas.



El criterio de valoración para la adjudicación de plazas será la nota de admisión que corresponda en función de la titulación con la que el estudiante acceda a estudios oficiales de grado.

a) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato definido por la Ley orgánica 8/2013, para la Mejora de la Calidad Educativa [en adelante LOMCE].

-*Nota de acceso*: se calculará ponderando a un 40 por 100 la calificación de la fase obligatoria de la EvAU y un 60 por 100 la calificación final del Bachillerato, en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa.

b) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación obtenido con anterioridad a la entrada en vigor de la LOMCE [en adelante LOE], que hubieran superado la prueba de acceso a la universidad [en adelante PAU], regulada en el Real Decreto 1892/2008; y estudiantes en posesión del título de Bachillerato o equivalente obtenido según ordenaciones anteriores a la LOE, que reunieran requisitos de acceso a la universidad conforme a sus sistemas educativos: Bachillerato de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General de Sistema Educativo, con PAU; Bachillerato Unificado Polivalente y Curso de Orientación Universitaria [en adelante COU] con PAU; COU anterior al curso 1974-1975, sin PAU; Bachillerato Superior y Curso Preuniversitario con pruebas de madurez; Bachillerato anterior al año 1953, sin PAU.

-*Nota de acceso*: la calificación definitiva o la nota de acceso obtenida conforme a sus respectivos sistemas educativos. Estos estudiantes podrán mejorar su nota de acceso presentándose a la fase obligatoria de la EvAU en condiciones análogas a las de los estudiantes del Bachillerato LOMCE y su cálculo se realizará conforme se indica en el apartado a) anterior. Se tomará en consideración la nueva nota de acceso siempre que ésta sea superior a la anterior.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

c) Estudiantes en posesión de títulos oficiales de Técnico Superior de formación Profesional, de Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior pertenecientes al Sistema Educativo Español, o de títulos, diplomas o estudios declarados equivalentes a dichos títulos.

-*Nota de acceso*: nota media de los estudios cursados.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

d) Estudiantes en posesión del título de Bachillerato Europeo en virtud de las disposiciones contenidas en el Convenio por el que se establece el Estatuto de las Escuelas Europeas, hecho en Luxemburgo el 21 de junio de 1994; estudiantes que hubieran obtenido el Diploma del Bachillerato Internacional, expedido por la Organización del Bachillerato Internacional, con sede en Ginebra (Suiza), y estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios de Bachillerato o Bachiller procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o de otros Estados con los que se hayan suscritos acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, siempre que dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus Universidades.

-*Nota de acceso*: la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia [en adelante UNED] u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED; b) en la evaluación final externa realizada para la obtención del título o diploma que da acceso a la universidad en su sistema educativo de origen, conforme a la nota de dicha materia incluida en la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente; c) o en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

e) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios equivalentes al título de Bachiller del Sistema Educativo Español, procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la Unión Europea o los de otros Estados con los que se hayan suscritos acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes no cumplan los requisitos académicos exigidos en sus sistemas educativos para acceder a sus universidades; y estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios, obtenidos o realizados en sistemas educativos de estados que no sean miembros de la Unión Europea con los que no se hayan suscritos acuerdos internacionales para el reconocimiento del título de Bachiller en régimen de reciprocidad, homologados o declarados equivalentes al título de Bachiller del sistema Educativo Español.

-*Nota de acceso*: la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia [en adelante UNED] u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED.



f) Estudiantes en posesión de los títulos, diplomas o estudios extranjeros homologados o declarados equivalentes a los títulos oficiales de Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español.

-*Nota de acceso*: la nota de credencial, expedida por la UNED u órgano competente equivalente, o la calificación que figure en la credencial de homologación de su título emitida por el Ministerio de Educación.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas: a) en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED; b) o en la fase voluntaria de la EvAU, sin perjuicio de lo establecido en la disposición transitoria única.

g) Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios diferentes de los equivalentes a los títulos de Bachiller, Técnico Superior de Formación Profesional, Técnico superior de Artes Plásticas y Diseño o de Técnico Deportivo Superior del Sistema Educativo Español, obtenidos o realizados en un Estado miembro de la Unión Europea o en otros Estados con los que se hayan suscrito acuerdos internacionales aplicables a este respecto, en régimen de reciprocidad, cuando dichos estudiantes cumplan los requisitos académicos exigidos en dicho Estado para acceder a sus Universidades.

-*Nota de acceso*: la nota de credencial, expedida por la Universidad Nacional de Educación a Distancia u órgano competente equivalente.

-*Nota de admisión*: la resultante de aplicar la fórmula recogida en el artículo 4.1 de esta normativa a partir de las calificaciones obtenidas en materias superadas: en las pruebas de competencias específicas que realice la UNED.

h) Estudiantes en posesión de un título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente, o de un título universitario oficial de Diplomado, Arquitecto Técnico, ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

-*Nota de acceso*: nota media de los estudios cursados, calculada de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

i) Estudiantes en posesión de un título universitario extranjero homologado al título universitario oficial de Grado, Máster o título equivalente, o al de Diplomado, Arquitecto Técnico, ingeniero Técnico, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero, correspondientes a la anterior ordenación de las enseñanzas universitarias o título equivalente.

-*Nota de acceso*: nota media de los estudios cursados que figure en la credencial de homologación o, en su caso, en la correspondiente declaración de equivalencia de nota media.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

j) Personas mayores de veinticinco años que superen la prueba de acceso establecida en el Real Decreto 412/2014 para este colectivo de estudiantes.

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la prueba de acceso.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

k) Personas mayores de cuarenta y cinco años que superen en la Universidad de Zaragoza la prueba de acceso establecida en el Real Decreto 412/2014 para este colectivo de estudiantes,

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la prueba de acceso.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso.

l) Personas mayores de cuarenta años con experiencia laboral o profesional, que acrediten la superación del proceso de valoración de la Universidad de Zaragoza en relación con alguno de los estudios oficiales de grado ofertados por la misma.

-*Nota de acceso*: calificación obtenida en la valoración de la experiencia laboral o profesional en relación con el estudio oficial de grado solicitado.

-*Nota de admisión*: se corresponde con la nota de acceso



**Artículo 6.** *Orden de prelación en la adjudicación de las plazas de las enseñanzas universitarias oficiales de grado.*

1. La ordenación y adjudicación de las plazas dentro de cada cupo se realizará atendiendo a los criterios de valoración y orden de prelación establecidos en la presente normativa.
2. Cada curso académico podrán existir al menos dos periodos para solicitar admisión a estudios oficiales de grado: un primer periodo ordinario y un segundo periodo extraordinario. El segundo periodo sólo será abierto para aquellos estudios de grado y cupos en los que existan plazas vacantes tras la adjudicación de plazas realizada en el primer periodo.
3. En cada periodo de admisión, las plazas ofertadas para cada cupo se adjudicarán en función de la nota de admisión acreditada por el estudiante.
4. Para la adjudicación de plazas en el primer periodo de admisión no serán computables las calificaciones obtenidas en la EvAU [o prueba equivalente], de la convocatoria extraordinaria del año en curso.
5. En el segundo periodo de admisión se adjudicarán las plazas que hayan resultado vacantes tras la adjudicación realizada en el primer periodo de admisión del curso académico correspondiente.
6. Los estudiantes recogidos en la disposición adicional segunda, que no hubieran superado la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, así como los recogidos en la disposición adicional tercera que tampoco hayan superado la EvAU o no aporten la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente, se ordenarán en el proceso general de adjudicación de plazas después del resto de estudiantes. A tal efecto, estos estudiantes presentarán su solicitud de admisión, exclusivamente, en el segundo periodo, y en el proceso de adjudicación de plazas se ordenarán después del resto de estudiantes que participen en este periodo.
7. En el cupo reservado para los mayores de veinticinco años, quienes hayan superado la prueba de acceso en la Universidad de Zaragoza tendrán preferencia para la admisión en esta Universidad y en los grados adscritos a la rama o ramas de conocimiento vinculadas a las opciones escogidas en la fase específica de la prueba.

**CAPÍTULO III Procedimientos de admisión**

**Artículo 7.** *Procedimientos de admisión*

Se contemplan tres procedimientos para la admisión a estudios oficiales de grado:

1. Procedimiento general para iniciar estudios de grado.
2. Por cambio de estudios o de universidad.
3. Por simultaneidad de estudios.

**CAPÍTULO IV**

**Procedimiento general de admisión para iniciar estudio de grado**

**Artículo 8.** *Quiénes pueden solicitar admisión en estudios de grado por el procedimiento general.*

1. Podrán solicitar admisión por el procedimiento general quienes deseen iniciar estudios de grado y reúnan alguno de los requisitos de acceso establecidos por la normativa vigente a fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes establecido para cada periodo de admisión.
2. Quienes reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de un cupo, podrán hacer uso de dicha posibilidad.

**Artículo 9** *Estudios que se pueden solicitar*

Los interesados podrán solicitar admisión en cualquiera de los estudios de grado ofertados con las siguientes excepciones:

- a) Quienes hayan superado las pruebas de acceso para mayores de 45 años convocadas por la Universidad de Zaragoza sólo podrán solicitar admisión en estudios de grado vinculados a las ramas de conocimiento para las que hayan resultados aptos.



b) Quienes hayan obtenido el acceso para mayores de 40 años mediante acreditación de experiencia laboral o profesional en la Universidad de Zaragoza sólo podrán solicitar admisión a estudios de grado para los que hayan resultado aptos.

c) Quienes hayan superado las pruebas de acceso para mayores de 45 años o el acceso de mayores de 40 años con experiencia laboral o profesional en otras Universidades no podrán presentar solicitud de admisión en la Universidad de Zaragoza.

#### **Artículo 10. Trámite de las solicitudes**

1. Las solicitudes de admisión a estudios oficiales de grado se presentarán dentro de los plazos establecidos y de acuerdo con el procedimiento que la Universidad de Zaragoza publicará anualmente.

2. Las personas interesadas podrán presentar una única solicitud en cada periodo de admisión, relacionando los estudios en los que deseen ser admitidas por orden de preferencia, hasta un máximo de diez.

3. Finalizados los plazos establecidos para la presentación de solicitudes en cada periodo de admisión, no se admitirán cambios en la elección de los estudios y centros fijados en la solicitud, ni en su orden de prelación.

4. En aquellos estudios en los que se prevea que en el segundo periodo de admisión la oferta de plazas va a ser superior a la demanda, se permitirá que los solicitantes se matriculen directamente en el centro en el plazo oficial de matrícula. La relación de estos estudios será publicada con antelación al inicio del plazo de presentación de solicitudes correspondiente al segundo periodo de admisión.

#### **Artículo 11. Adjudicación de plazas.**

1. Terminados los plazos de presentación de solicitudes éstas serán ordenadas de conformidad con los criterios de valoración y el orden de prelación establecidos en la presente normativa, procediéndose seguidamente a la oportuna adjudicación de plazas.

2. Cada solicitante podrá obtener, como máximo, una de las plazas ofertadas, sin perjuicio de lo establecido en el apartado segundo del artículo 24 de la presente normativa.

3. Para compensar el número de solicitantes admitidos que posteriormente no formalicen su matrícula, las listas de admitidos en algún grado, y en el alguno de sus cupos, podrán contener un número de estudiantes superior al de plazas ofertadas. Este superior número de admitidos vendrá determinado por un porcentaje o índice de caída previsto para cada estudio de grado y cupo que será establecido previo informe del centro correspondiente.

4. La resolución de la adjudicación de plazas corresponde al rector o persona en quien delegue, excepto en el caso señalado en el apartado 5 del presente artículo.

5. Las vacantes que se produzcan hasta el 31 de diciembre del año en curso, tanto por no matriculación o por anulación de matrícula, serán cubiertas por los solicitantes que figuren en las correspondientes listas de espera, siguiendo rigurosamente el orden establecido en las mismas. La Universidad de Zaragoza publicará anualmente el procedimiento para efectuar los llamamientos públicos a los integrantes de las listas de espera.

6. Resuelto el proceso de admisión, si en algún estudio existieran plazas vacantes y no quedasen solicitantes en listas de espera, podrán ser presentadas nuevas solicitudes de admisión durante los quince días siguientes a la finalización del plazo de matrícula. Estas solicitudes serán resueltas, por desconcentración de funciones, por el responsable de la dirección del centro correspondiente, que adjudicará las plazas por riguroso orden de presentación de la solicitud en el centro. Contra esta resolución se podrá interponer recurso de alzada ante el rector, según lo dispuesto en los arts. 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.

7. No podrán dejarse vacantes plazas previamente ofertadas mientras existan solicitudes que cumplan los requisitos y hayan sido formalizadas dentro de los plazos establecidos.

#### **Artículo 12. Publicación de la adjudicación de plazas**

1. Las relaciones de estudiantes admitidos en cada grado y, en su caso, las de los que quedan en las correspondientes lista de espera, se publicarán en el tablón oficial de la Universidad de Zaragoza. Esta publicación tendrá la consideración de notificación oficial a las personas interesadas, pero no generará en ningún caso efectos definitivos a favor de las mismas si la Universidad apreciase alguna incorrección, en cuyo caso se procedería a su modificación.

2. Por cada estudio de grado será publicada



a) Una lista de admisión de los solicitantes que han obtenido plaza, con indicación de la nota de admisión y el cupo por el que han participado.

b) Una lista de espera ordenada por prelación de los solicitantes que no han obtenido plaza, aun cuando hayan sido admitidos en otro estudio de grado de la Universidad, con indicación de la nota de admisión y el cupo por el que han participado. En esta lista de espera no figurará quien haya obtenido plaza en un estudio que en su orden de preferencia figure antes.

#### **Artículo 13. Reclamaciones por subsanación y corrección de errores**

1. Los solicitantes que tras la publicación de la adjudicación de plazas aprecien algún error en las listas de admisión o de espera, podrán reclamar ante el Vicerrector con competencia en materia de estudiantes en el plazo de cinco días hábiles. El motivo de las reclamaciones deberá ser justificado documentalente.

2. Contra las resoluciones dictadas por el Vicerrector con competencia en materia de estudiantes resolviendo reclamaciones por subsanación o corrección de errores, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el rector, según lo dispuesto en los arts. 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.

#### **Artículo 14. Recursos**

La resolución del rector sobre el resultado de la adjudicación agota la vía administrativa, a tenor de lo previsto en el artículo 6.4 de la Ley orgánica 6/2001, de Universidades, y podrá ser recurrida conforme a lo dispuesto en el artículo 123 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

### **CAPÍTULO V**

#### **Admisión por cambio de estudios**

#### **Artículo 15. Quienes pueden solicitar admisión por cambio de estudios.**

1. Podrán solicitar admisión:

a) Las personas con estudios universitarios oficiales parciales cursados en otras Universidades españolas, que deseen ser admitidos en estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza y se les pueda reconocer un mínimo de 30 créditos

b) Las personas con estudios universitarios extranjeros parciales, o totales que no hayan obtenido la homologación de su título en España, que deseen ser admitidos en estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza y se les convalide un mínimo de 30 créditos.

c) Las personas con estudios universitarios oficiales parciales cursados en la Universidad de Zaragoza, que deseen cambiar de estudios o de centro dentro de la misma para cursar estudios de grado y se les reconozca un mínimo de 30 créditos.

2. Las personas a quienes no se reconozca o convalide el mínimo de 30 créditos referido en los apartados anteriores, deberán participar en proceso general de admisión establecido en el Capítulo IV de este reglamento.

3. Los estudiantes que soliciten admisión por cambio de estudios podrán participar también en el proceso general de admisión descrito en el Capítulo IV, y en el supuesto de que obtengan plaza por ambos procesos, serán admitidos por el procedimiento de cambio de estudios, liberando la plaza obtenida a través del proceso general de admisión.

#### **Artículo 16 Oferta de plazas**

1. Anualmente cada centro, por acuerdo de su Junta, propondrá el número de plazas que oferta para cambios de estudios en cada uno de sus estudios de grado, que se aprobará en Consejo de Gobierno y se hará pública antes de comenzar el plazo de presentación de solicitudes.

2. Las plazas ofertadas se podrán dividir en segmentos diferenciados o por cursos; el responsable de la dirección del centro hará público el criterio de división a aplicar con carácter previo al inicio del plazo de presentación de solicitudes de admisión. La adjudicación de plazas en cada uno de los segmentos o cursos que se establezcan, se realizará conforme a los criterios establecidos en el artículo 18 de esta normativa.

#### **Artículo 17 Trámite de las solicitudes.**



1. Anualmente podrán existir dos periodos para presentar solicitudes de admisión por cambio de estudios. En el segundo periodo únicamente se podrá presentar solicitud para aquellos estudios de grado en los que existan plazas vacantes.

2. Las solicitudes de admisión por cambio de estudios se presentarán dentro de los plazos establecidos y de acuerdo con el procedimiento que la Universidad de Zaragoza publicará anualmente.

3. Sólo podrán ser objeto de valoración los requisitos académicos acreditados por los solicitantes a fecha de finalización del plazo de presentación de solicitudes establecido para cada periodo de admisión.

4. Los centros excluirán del procedimiento de adjudicación de plazas las solicitudes que no reúnan los requisitos exigidos.

#### **Artículo 18. Adjudicación de plazas.**

1. La resolución de la adjudicación de plazas por cambio de estudios corresponde al responsable de la dirección del centro correspondiente, por desconcentración de funciones

2. Cuando en las solicitudes válidas el número de solicitantes supere al de plazas ofertadas, se ordenarán atendiendo a los siguientes criterios de prioridad en la adjudicación:

a) Para estudios oficiales de grado que habiliten para el ejercicio de actividades profesionales reguladas en España, tendrán prioridad las solicitudes de estudiantes que provengan del mismo estudio, seguido de quienes provengan de la misma rama de conocimiento

b) Para el resto de estudios oficiales de grado, tendrán prioridad las solicitudes que provengan de estudios de la misma rama de conocimiento

c) En los casos de estudios universitarios cursados en el extranjero, se tendrá en cuenta el grado de afinidad entre el estudio cursado y el que se desea acceder a efectos de incluir al solicitante en un determinado grupo de adjudicación.

3. Dentro de cada prioridad, las solicitudes se ordenarán por la nota media del expediente académico de los estudios universitarios cursados. En el caso de que se haya establecido distribución por segmentos o cursos, el centro podrá establecer que los solicitantes que no obtuvieran plaza en un segmento, participen en la adjudicación del segmento inferior. No podrán dejarse vacantes plazas previamente ofertadas mientras existan solicitudes que cumplan los requisitos y hayan sido formalizadas dentro de los plazos establecidos para cada periodo.

a) En el cálculo de la nota media se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas hasta la fecha final del plazo de presentación de solicitudes de cada periodo.

b) La ponderación para el cálculo de la nota media se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 incluyendo, además de las asignaturas superadas y de las no superadas, aquellas que figuren como no presentadas, que puntuarán con 2,5.

c) Cuando en la certificación académica, en todas o algunas de las asignaturas, no figure la calificación numérica recogida en el baremo del artículo 5.4 del Real Decreto 1125/2003, la calificación cualitativa se convertirá en numérica mediante el siguiente baremo:

Matrícula de honor [10 puntos]

Sobresaliente [9 puntos]

Notable [8 puntos]

Aprobado [6 puntos]

Suspense [2,5 puntos]

#### **Artículo 19. Documentación.**

1. Junto con la solicitud de cambio de estudios, el solicitante deberá presentar la documentación necesaria para valorar el reconocimiento de créditos y para aplicar los criterios de adjudicación de plazas, entre la que necesariamente se incluirá una certificación académica personal completa de los estudios cursados, en la que consten todas las asignaturas, incluidas las no superadas y las no presentadas, con indicación de las convocatorias agotadas, así como los programas de las asignaturas que se pretenda reconocer.



2. A efectos de acreditar el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23.2 de este reglamento, el estudiante deberá presentar certificación en la que se haga constar que cumple el régimen de permanencia en su Universidad.

3. No será necesario presentar la documentación o certificación exigida en los apartados anteriores cuando el estudiante proceda de la Universidad de Zaragoza.

#### **Artículo 20.** Resolución de la adjudicación.

1. Ordenadas las solicitudes conforme a los criterios de adjudicación, el responsable de la dirección del centro hará pública una relación nominal y priorizada de los solicitantes admitidos y no admitidos que queden en lista de espera con la nota con la que hayan participado en el procedimiento, así como una relación de los solicitantes que han resultado excluidos por no reunir los requisitos.

2. El responsable de la dirección del centro notificará a cada solicitante el resultado individual de su solicitud informándole:

- a) En caso de aceptación: los trámites a realizar, la información sobre el traslado de expediente y los plazos para formalizar la matrícula.
- b) En caso de denegación: las causas que han motivado la misma y la información sobre los recursos que se puedan presentar.

#### **Artículo 21.** *Recursos.*

Contra la resolución de denegación de cambio de estudios, los interesados podrán interponer recurso de alzada ante el rector, conforme a lo dispuesto en los artículos 30.4, 121 y 122 de la Ley 39/2015.

#### **Artículo 22.** *Traslado de expediente.*

1. Tras la acreditación de haber sido admitido en la Universidad de Zaragoza, el interesado deberá solicitar y abonar las tasas correspondientes en la universidad de procedencia para que se lleve a cabo el traslado de su expediente académico.

2 A efectos del abono del precio público correspondiente por traslado, el cambio de estudios o de centro dentro de la Universidad de Zaragoza no se considerará traslado de expediente.

#### **Artículo 23.** *Limitaciones.*

1. No se admitirán cambios de estudios que comporten la necesidad de cursar más de dos asignaturas que no se impartan como consecuencia de la extinción del correspondiente plan de estudios.

2. Los estudiantes obligados a abandonar los estudios en otras Universidades por aplicación de su respectivo régimen de permanencia, que deseen proseguir estudios en la Universidad de Zaragoza que conduzcan a las mismas competencias profesionales, quedan sometidos a la normativa sobre permanencia en estudios oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior de la Universidad de Zaragoza.

### **CAPÍTULO VI Simultaneidad de estudios**

#### **Artículo 24.** *Simultaneidad entre estudios de grado.*

1. Los estudiantes que estén cursando estudios oficiales de grado en la Universidad de Zaragoza y soliciten simultanearlos con otro estudio de grado de esta Universidad, deberán cumplir, además de los requisitos de acceso, alguna de las siguientes condiciones:

- a) Que tengan una media en el expediente académico de los estudios de grado que estén cursando igual o superior a 7 puntos.
- b) Que no les quede por superar más de 60 créditos de los estudios de grado que estén cursando.
- c) Que el estudio de grado que soliciten tenga plazas vacantes después de adjudicado, en su totalidad, el segundo periodo de admisión.

2. A quienes deseen iniciar en el mismo curso académico dos estudios de grado, sólo se les podrá adjudicar plaza en uno de ellos y la admisión en el segundo estudio sólo se admitirá a trámite si en el mismo quedan plazas vacantes después de adjudicado, en su totalidad, el segundo periodo de admisión.

3. Lo dispuesto en este artículo no será de aplicación en aquellos casos de simultaneidad de estudios de grado que estén regulados específicamente por Consejo de Gobierno.



**Disposición adicional primera. Programas conjuntos.**

En el caso de los programas conjuntos que actualmente existen en la Universidad de Zaragoza o que se puedan regular posteriormente, no se admitirán solicitudes de egresados que tengan alguna de las titulaciones o que provengan del mismo tipo estudio de los que se ofertan para el programa conjunto, salvo que la oferta esté especialmente configurada para estos titulados.

**Disposición adicional segunda. Estudiantes a los que les es de aplicación la disposición transitoria única de la orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre.**

Para el acceso a los estudios universitarios oficiales de grado, estos estudiantes no necesitarán superar la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre. Cuando este alumnado no se presente a la EvAU, la calificación para el acceso a estudios universitarios oficiales de grado será la calificación final obtenida en Bachillerato. En este caso, su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas se ajustará a lo previsto en el artículo 6.6 de esta normativa.

No obstante lo anterior, para mejorar su nota de admisión y su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas, estos estudiantes podrán presentarse a la fase obligatoria y, en su caso, a la voluntaria de la EvAU, en condiciones análogas a las de los estudiantes de Bachillerato LOMCE.

En caso de presentarse a la EvAU y no superarla, estos estudiantes mantendrán su acceso a los estudios universitarios oficiales de grado conforme al primer párrafo de la presente disposición.

**Disposición adicional tercera. Estudiantes en posesión de títulos, diplomas o estudios extranjeros homologados al título de Bachiller del sistema Educativo Español.**

Para el acceso a los estudios universitarios oficiales de grado, estos estudiantes no necesitarán superar la EvAU en los términos recogidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre. Cuando este alumnado no se presente a la EvAU o no aporte la credencial expedida por la UNED u órgano competente equivalente, la calificación para el acceso a estudios universitarios oficiales de grado será la calificación que figure en la correspondiente credencial de homologación de sus estudios emitida por el Ministerio de Educación. En este caso, su ordenación en el proceso de adjudicación de plazas se ajustará a lo previsto en el artículo 6.6 de esta normativa.

**Disposición adicional cuarta. Parámetros de ponderación aplicables para la admisión en los cursos académicos 2017-2018 y 2018-2019**

Los parámetros de ponderación de materias de la EvAU aplicables a los procesos de admisión a estudios oficiales de grado de la Universidad de Zaragoza previstos para los cursos 2017-2018 y 2018-2019, han sido aprobados por acuerdo de 13 de febrero de 2017, de Consejo de Gobierno, y publicados en el BOUZ [Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza] núm. 3-17, de 21 de febrero.

**Disposición transitoria única. Estudiantes que superaron materias de la Fase Específica de la PAU en el curso 2015-2016.**

En atención a lo establecido en la disposición adicional tercera del Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, a las materias superadas en la Fase Específica de la Prueba de Acceso a la Universidad en las convocatorias de junio y septiembre de 2016 les serán de aplicación, exclusivamente para la admisión a estudios oficiales de grado en el curso académico 2017-2018, los parámetros de ponderación que les fueron aplicables para la admisión al curso 2016-2017, aprobados por acuerdo de 27 de mayo de 2010, del Consejo de Gobierno y modificado por acuerdo de 25 de mayo de 2012 [BOUZ núm. 08-10 y núm. 06-12], salvo que la ponderación asignada a la materia equivalente de la EvAU sea más favorable, en cuyo caso se aplicará dicha ponderación.

**Disposición derogatoria única. Derogación normativa.**

Queda derogado el acuerdo de 14 de junio de 2011, de Consejo de Gobierno, por el que se aprobó el reglamento de admisión en estudios universitarios oficiales de grado, así como cuantos acuerdos y resoluciones se opongan a lo establecido en el presente reglamento.

**Disposición final primera. Desarrollo e interpretación.**

Se faculta al vicerrectorado con competencia en materia de estudiantes para dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

**Disposición final segunda. Entrada en vigor.**

El presente reglamento será de aplicación a partir de la fecha de su publicación en el BOUZ.

**ANEXO I**

## PORCENTAJES DE RESERVA DE PLAZAS EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS OFICIALES DE GRADO

El Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, *por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado*, en su artículo 23 establece que «del total de plazas que para cada título y centro oferten las universidades públicas, deberán como mínimo, reservarse los porcentajes a que se refieren los artículos 24 a 28, ambos inclusive».

Atendiendo a este precepto y con la finalidad de fijar para cada enseñanza y centro de la Universidad de Zaragoza los porcentajes que han de ser objeto de reserva en la admisión en las enseñanzas oficiales de grado, el Consejo de Gobierno acuerda lo siguiente:

### **Primero.** *Plazas reservadas para mayores de veinticinco años.*

Para los estudiantes que hayan superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de veinticinco años de edad, se reservará el 3% de las plazas ofertadas

### **Segundo.** *Plazas reservadas para mayores de cuarenta y cinco años y para mayores de cuarenta años que acrediten experiencia laboral y profesional.*

Para las personas que habiendo cumplido 40 años accedan a las enseñanzas oficiales de grado acreditando una determinada experiencia laboral o profesional, o para aquellas que habiendo cumplido 45 años accedan a las enseñanzas oficiales de grado habiendo superado la correspondiente prueba, se reservará el 3% de las plazas ofertadas, atendiendo a la siguiente distribución: un 1,5% de reserva para los mayores de cuarenta y cinco años y un 1,5% de reserva para los mayores de cuarenta años.

### **Tercero.** *Plazas reservadas a estudiantes con discapacidad.*

Para los estudiantes que tengan reconocido un grado de discapacidad igual o superior al 33 por 100, así como para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales permanentes asociadas a circunstancias personales de discapacidad, que durante su escolarización anterior hayan precisado de recursos y apoyos para su plena normalización educativa, se reservará el 5% de las plazas ofertadas.

A tal efecto, los estudiantes con discapacidad deberán presentar certificado de calificación y reconocimiento del grado de discapacidad expedido por el órgano competente de cada Comunidad Autónoma.

### **Cuarto.** *Plazas reservadas a deportistas de alto nivel y de alto rendimiento.*

Para quienes acrediten su condición de deportista de alto nivel o de alto rendimiento en los términos establecidos en el Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento, y reúnan los requisitos académicos correspondientes, se reservará el 3% de las plazas ofertadas. En los estudios oficiales de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Fisioterapia y Maestro de Educación Primaria, se reservará un cupo adicional equivalente al 5% de las plazas ofertadas para estos deportistas.

Dentro de este cupo de reserva se ordenará la preferencia conforme lo dispuesto el artículo 2 del Real Decreto 971/2007 y, de acuerdo con el mismo, tendrán preferencia los deportistas calificados como de alto nivel por el Consejo Superior de Deportes, definidos en el artículo 2.2 del citado Real Decreto, sobre los deportistas de alto rendimiento.

### **Quinto.** *Plazas reservadas a estudiantes con titulación universitaria o equivalente.*

Para los estudiantes que ya estén en posesión de una titulación universitaria oficial o equivalente, se reservará un 3% de las plazas ofertadas.

### **Sexto.** *Determinación del número de plazas*

Cuando de la aplicación de los porcentajes de reserva indicados en los apartados anteriores no se obtenga un número entero de plazas, se procederá a su redondeo al número entero más próximo, y en caso de equidistancia, al superior; en todo caso se deberá respetar la reserva de, al menos, una plaza por cupo.

### **Séptimo.** *Admisión por más de un cupo de reserva y criterios de adjudicación de plaza.*

Los estudiantes que reúnan los requisitos para solicitar la admisión por más de un cupo de reserva, podrán hacer uso de dicha posibilidad. Quienes resulten estar en condiciones de obtener plaza por más de un cupo, sólo podrán ser admitidos por uno de ellos. En estos casos, para la adjudicación de las plazas se atenderá al siguiente orden de prelación de cupos de acceso: 1º/ Cupo de titulados; 2º/ Cupo de mayores de 45 y de 40 años; 3º/ Cupo de mayores de 25 años; 4º/ Cupo general; 5º/ Cupo de deportistas de alto nivel; 6º/ Cupo de discapacitados. En cualquier caso, se procurará que la aplicación de este orden de prelación no deje plazas sin adjudicar en cada uno de los cupos.

### **Octavo.** *Adjudicación de plazas dentro del cupo de estudiantes con discapacidad.*

La ordenación de las plazas ofertadas dentro del cupo de estudiantes con discapacidad, en el que concurren solicitantes que, tras la aplicación del orden de prelación recogido en el apartado séptimo, no han obtenido plaza por ningún otro cupo de acceso, se realizará ordenando a los aspirantes de



acuerdo con los cupos de acceso por los que pudieron solicitar admisión y en orden inverso al establecido en el citado apartado. Esta misma ordenación se aplicará, en su caso, en el cupo reservado para deportistas de alto nivel y alto rendimiento.

#### **Noveno. Acumulación de plazas al cupo general.**

Las plazas objeto de reserva que queden sin cubrir de acuerdo con lo dispuesto en los apartados anteriores, serán destinadas al cupo general en cada uno de los periodos de admisión, a excepción de las plazas reservadas en el cupo de deportistas de alto nivel y alto rendimiento y en el de estudiantes con discapacidad, que se mantendrán hasta el periodo extraordinario de admisión.

#### **Décimo. Periodo extraordinario de admisión.**

El total de plazas que, en su caso, se oferten en cada estudio y centro en el periodo extraordinario de admisión, serán repartidas atendiendo a los porcentajes establecidos en los apartados anteriores. No obstante, deberá tenerse en cuenta que si el nuevo número que resulte en cada cupo de reserva es mayor que las plazas que sobraron en dicho cupo en el periodo ordinario, se tomará como oferta de plazas las que sobraron en el periodo ordinario.

### **4.3 APOYO A ESTUDIANTES**

#### **ACCIONES DE ACOGIDA PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO**

Desde el curso 2001/02 se celebran las Jornadas de Acogida de la Facultad de Ciencias, dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso en todas las titulaciones. Las Jornadas tienen lugar en septiembre, antes del comienzo del curso, y están contempladas en el Plan Estratégico de la Facultad. Hasta el año 2004/05 habían sido organizadas por el Vicedecanato de Estudiantes, y posteriormente han sido programadas por otros vicedecanatos, siempre con la colaboración de la Delegación de Alumnos de la Facultad. La información acerca de las Jornadas se envía por carta al domicilio de todos los nuevos alumnos matriculados en la primera fase de matrícula (julio) y se entrega al hacer la matrícula a los alumnos matriculados en septiembre. Inicialmente se plantearon como una actividad voluntaria con una pequeña cuota de inscripción, obteniéndose una participación en torno a los 120 alumnos anuales, lo que suponía menos de la mitad de los alumnos de nuevo ingreso en primero. Con el objetivo de llegar al máximo posible de estudiantes, desde el curso 2007-08 la Jornada de Acogida se ha reducido a un solo día que se celebra el primer día lectivo del curso académico, abierta a todos los nuevos estudiantes matriculados en la Facultad.

La Jornada se desarrolla a través de una serie de charlas, impartidas por profesores, PAS y estudiantes, en las que se informa sobre las páginas web de la Universidad y la Facultad y la información que contienen, la estructura general de los planes de estudios, los programas de intercambio y movilidad, las prácticas en empresas, la relación profesor-estudiante (tutorías académicas y personalizadas), la biblioteca de la Facultad, la representación estudiantil en los órganos de gobierno y el asociacionismo estudiantil. Termina con una charla específica por titulaciones y una visita guiada a la Facultad. Desde 2007/08 se ha incorporado a la Jornada una mesa redonda con profesores de primero, que tiene lugar en la primera semana del curso. Al final de la Jornada los alumnos completan un cuestionario que permite valorar su eficacia y obtener información a través del apartado de "Sugerencias" para optimizar la del año siguiente. Desde el curso 2007/08 se encuesta también a los alumnos de 2º curso, para obtener una nueva valoración de la Jornada de Acogida desde el punto de vista de su experiencia de 1º.

#### **ACCIONES DE ORIENTACIÓN ESPECÍFICAS PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO**

La reiterada manifestación por parte de los profesores acerca de la insuficiente preparación previa de los estudiantes en materias fundamentales para las titulaciones de la Facultad propició que en el curso 2005/06 comenzase la implantación de un programa de Cursos Cero, dirigido a los alumnos de nuevo ingreso en todas las titulaciones. Los cursos constan de 20 horas presenciales y en ellos se afianzan los conocimientos de Bachillerato que se consideran más importantes para las titulaciones de la Facultad. La experiencia se inició con un Curso Cero de Matemáticas que obtuvo muy buena acogida. En el curso 2006-2007 se incorporó un Curso Cero de Física y uno de Química en 2007/08. Los tres Cursos se imparten en horarios diferentes para que los alumnos que lo deseen puedan matricularse en más de uno. La matrícula oscila entre los 60-70 alumnos para los cursos de Matemáticas y Física y en torno a los 35 para el de Química.

Desde 2007/08, la Biblioteca de la Facultad imparte un Curso de iniciación al uso de recursos bibliográficos, de dos horas de duración, dirigido a los estudiantes de primer ciclo, que se complementa con varios Cursos avanzados, de distinta duración, dirigidos a alumnos de segundo y tercer ciclo.

Por su parte, la Universidad ofrece servicios de orientación psicológica, cursos de técnicas de estudio, y otras actividades encaminadas a la mejor organización y aprovechamiento del trabajo personal.

A través del Servicio de Informática y Comunicaciones se imparten, anualmente y desde 1988, cursos breves de introducción al uso de sistemas operativos, procesadores de textos, hojas de cálculo, páginas web, etc.

#### **PLAN DE TUTORÍAS PERSONALIZADAS (PLAN TUTOR)**

El programa de tutorización personalizada a los estudiantes, PLAN TUTOR, es un programa general de la Universidad de Zaragoza en cuya implantación fue pionera la Facultad de Ciencias y en el que destaca una importante participación tanto de estudiantes como de profesores. El Plan Tutor se implantó en la Facultad de Ciencias de modo generalizado en el curso 2004-2005, tras haberse estado desarrollando como experiencia piloto en la titulación de Geología desde el curso 2002-03, y está concebido como una acción docente de orientación, cuya finalidad es potenciar tanto el desarrollo académico y personal del alumno como su proyección social y profesional.

Se informa de la existencia y características de este Plan por correo postal a los alumnos de nuevo ingreso y posteriormente se informa y se anima a que participen en él en el marco de la Jornada de Acogida de principio de curso.

Hasta el curso 2006-07 la asignación de tutor se hizo de oficio a todos los estudiantes de nuevo ingreso, pero la evaluación hizo ver que la experiencia era más positiva cuando el estudiante solicitaba su participación. Desde entonces se asignan tutores a los estudiantes de nuevo ingreso que lo solicitan, así como a los de cursos superiores que no participaban y solicitan integrarse en el estudiantes (23%), 51 y 206, respectivamente, de la titulación de Licenciado Química, lo que supone el 33% y el 27%, respectivamente, de los profesores y estudiantes de la titulación. Simultáneamente a la asignación de alumnos a los tutores, se facilita a éstos el material elaborado por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) para la orientación de su labor y el seguimiento de las reuniones grupales e individuales, por medio de la página web de la Facultad de Ciencias <http://ciencias.unizar.es/tutorias/>

Dicho material está desde entonces accesible en todo momento para los tutores del centro. En la misma ubicación de la web se incluyen los resultados de las encuestas de evaluación, tanto de tutores como de alumnos.



Dado el número y la diversidad de los tutores de la Facultad de Ciencias, en la que se imparten siete titulaciones con características muy diversas, resulta muy difícil establecer una sistemática de trabajo común y fija para todos, de modo que el esquema adoptado es de una gran flexibilidad. Para el desarrollo del plan durante el curso se sugiere a los tutores realizar tres o cuatro reuniones grupales (una al inicio y otra a la mitad de cada semestre) y tantas reuniones individuales como se estime conveniente. Las fechas para realizar dichas reuniones quedaron a discreción de cada grupo de alumnos y su respectivo tutor, según sus conveniencias de horario. Para el desarrollo de estas reuniones los tutores disponen de los modelos de fichas de seguimiento y autorregistro elaborados por el ICE como modelo orientativo, susceptible de ser adoptado o modificado por cada tutor. De igual manera, no hay una definición exacta de los temas a tratar en dichas reuniones.

La evaluación del desarrollo del Plan tutor durante el curso se realiza mediante una reunión de evaluación a principios del curso siguiente. Previamente se hace llegar a estudiantes y profesores encuestas de evaluación, rediseñadas por los coordinadores del centro a partir de los modelos propuestos por el ICE (se adjuntan en junio con los procedimientos de garantía de calidad). En esta reunión se tratan tres aspectos diferentes: 1) Valoración del desarrollo del Plan Tutor en el curso, en el que se presentan los resultados más relevantes de las encuestas. 2) Puesta en marcha del Plan para el curso siguiente. 3) Presentación de las actividades relacionadas para tutores y tutelados. A raíz de las diversas cuestiones detectadas en las encuestas cumplimentadas se han planteado acciones de mejora.

#### 4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	30

##### Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	36

##### Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

##### Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

#### Reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

Respecto al reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias, se publicó la Orden de 4 de diciembre de 2014, del Consejero de Presidencia y Justicia, por la que se dispone la publicación del convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón, la Universidad de Zaragoza y la Universidad Privada San Jorge, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios.

Fruto de este trabajo se publica la Orden de 24 de julio de 2015 (BOA 13/08/2015), del Consejero de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios. En ella se definen los siguientes reconocimientos de créditos para el **Grado en Biotecnología**:

##### Anexo I

##### Para solicitantes procedentes del título de:

Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre (BOE 23/11/2007) y Orden de 24 de julio de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 14/08/2008).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Introducción a los sistemas de gestión	OB	6
Aspectos sociales y legales	OB	6
Prácticas externas	OP	6
Química general	FB	12
Total créditos reconocidos		30

Técnico Superior en Vitivinicultura.

Real Decreto 1688/2007, de 14 de diciembre (BOE 16/01/2008) y Orden de 24 de julio de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 21/08/2008).



Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Introducción a los sistemas de gestión	OB	6
Aspectos sociales y legales	OB	6
Prácticas externas	OP	6
Bioquímica y Microbiología enológicas	OP	6
Biotecnología alimentaria	OP	6
Total créditos reconocidos		30

Técnico Superior en Anatomía Patológica y Citología.

Real Decreto 538/1995, de 7 de abril (BOE 03/06/1995) y Real Decreto 550/1995, de 7 de abril (BOE 06/06/1995).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Biología general	FB	12
Aspectos sociales y legales	OB	6
Prácticas externas	OP	6
Fisiología	FB	6
Total créditos reconocidos		30

#### Anexo II

##### Para solicitantes procedentes del título de:

Técnico Superior en Química Industrial.

Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero (BOE 23/02/2008) y Orden de 26 de mayo de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 15/06/2009)

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Ingeniería Química	OB	9
Introducción a los sistemas de gestión	OB	6
Aspectos sociales y legales	OB	6
Prácticas externas	OP	6
Total créditos reconocidos		27

Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico.

Real Decreto 539/1995, de 7 de abril (BOE 03/06/1995) y Real Decreto 551/1995, de 7 de abril (BOE 06/06/1995).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Prácticas externas	OP	6
Aspectos sociales y legales	OB	6
Química general	FB	12
Total créditos reconocidos		24

Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria.

Real Decreto 451/2010, de 16 de abril (BOE 20/05/2010) y Orden del 27 de abril de 2011, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte (BOA 01/06/2011).

Asignatura del grado a reconocer	Tipo	ECTS
Aspectos sociales y legales	OB	6
Biotecnología alimentaria	OP	6
Introducción a los sistemas de gestión	OB	6



Prácticas externas	OP	6
Total créditos reconocidos		24

Y además los procedentes del siguiente título:

Técnico Superior en Fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines

Real Decreto 832/2014, de 3 de octubre (BOE 25/10/2014)

Asignatura	Carácter (B/O/Op)	ECTS
Prácticas Externas	Op	6
Introducción Sistemas Gestión	OB	6
Aspectos Sociales y Legales	OB	6
	TOTAL ECTS:	18

## Normativa de la Universidad de Zaragoza

### **Acuerdo de 27 de junio de 2018, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que aprueba el Reglamento de reconocimiento y transferencia de créditos en la Universidad de Zaragoza, modificado por los Acuerdos de 21 de enero de 2019 y de 12 de julio de 2019 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza**

Las modificaciones introducidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, el Real Decreto 534/2013, de 12 de julio y el Real Decreto 43/2015, de 3 de febrero, que desarrollan el artículo 46.2.i de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre así como el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, desarrollado mediante la Orden de 24 de julio de 2015, del Gobierno de Presidencia, por la que se dispone la publicación de la adenda al convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, para el desarrollo de actuaciones conjuntas dirigidas al análisis e identificación de correspondencias para el reconocimiento de créditos entre los estudios de enseñanzas artísticas, deportivas o de formación profesional de grado superior y los estudios universitarios, motivan que se deba adoptar una nueva normativa propia de la Universidad de Zaragoza en el ámbito del reconocimiento de créditos.

En el mismo sentido, el Real Decreto 1791/2010 por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante, recoge en su artículo 7, que los estudiantes tienen derecho a obtener reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación en los términos establecidos en la normativa vigente, así como a la validación, a efectos académicos, de la experiencia laboral o profesional de acuerdo con las condiciones que, en el marco de la normativa vigente, fije la Universidad.

El presente Reglamento, por tanto, pretende dotar a la Universidad de Zaragoza de un marco normativo adecuado que permita regular las condiciones bajo las cuales habrán de hacerse efectivos los reconocimientos a los que se ha hecho alusión.

## **TÍTULO I.- Reconocimiento de créditos**

### **Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.**

1. El objeto de este Reglamento es regular el reconocimiento académico de créditos pertenecientes a estudios oficiales de Grado y Máster de la misma u otras universidades, así como el que puede obtenerse por la participación en actividades universitarias, culturales, deportivas, por representación estudiantil, por participación en actividades universitarias solidarias y de cooperación, por otras enseñanzas no universitarias, por estudios propios o por experiencia laboral acreditada, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

2. El ámbito de aplicación del presente Reglamento comprende las enseñanzas de Grado y Máster Universitario regidas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en los términos descritos en la presente norma.

### **Artículo 2.- Definición.**

1. Se entiende por «reconocimiento de créditos» la aceptación por una universidad de los créditos que, habiendo sido obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, son computados en otras distintas a efectos de la obtención de un título oficial. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de destino».



2. En el reconocimiento de créditos se considerarán los conocimientos y competencias adquiridos y debidamente certificados atendiendo al valor formativo conjunto de las actividades académicas, al contexto y objetivos de la materia de la enseñanza de destino y no a la denominación, identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

### **Artículo 3.- Aplicación del reconocimiento de créditos**

1. Los créditos reconocidos constarán en el expediente académico del estudiante y en el Suplemento Europeo al Título con la siguiente información:

a) Denominación de la universidad y enseñanza de origen. b) Asignaturas o materias reconocidas en la enseñanza de destino, así como la denominación y carácter de las que han sido objeto de reconocimiento en la enseñanza de origen. c) La calificación asignada, según lo dispuesto en el presente reglamento. d) En su caso, créditos reconocidos de carácter excedentario.

2. Las asignaturas superadas como consecuencia de un proceso de reconocimiento figurarán con la calificación de las asignaturas respectivas en la titulación de origen o su equivalente transcripción en el caso de que el sistema de calificación sea diferente al español. Cuando varias asignaturas conlleven el reconocimiento de una o varias en la titulación de destino, su calificación corresponderá a la media ponderada de aquellas.

3. Cuando no conste calificación en las asignaturas de origen, los créditos reconocidos figurarán con la calificación de «Apto», de acuerdo con lo contemplado en la Resolución de 27 de junio de 2014 de Consejo de Gobierno.

4. En todo caso, los créditos reconocidos computarán a efectos de la obtención del título en la enseñanza de destino, excepto los que tengan el carácter de excedentarios una vez efectuado el reconocimiento.

5. A partir de ese reconocimiento, el estudiante tendrá que cursar, al menos, el número de créditos que reste entre los créditos reconocidos y los totales señalados en el plan de estudios de la titulación en la que se reconocen.

### **Artículo 4.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Grado**

1. Según el artículo 13 del RD 1393/2007, modificado por el RD 861/2010, procederá el reconocimiento de créditos con los siguientes criterios:

a. Siempre que el título al que se pretende acceder pertenezca a la misma rama de conocimiento, serán objeto de reconocimiento automático un número de créditos que sea al menos el 15 % del total de los créditos del título de destino, correspondientes a asignaturas o materias de formación básica de dicha rama.

Aquellos créditos de formación básica que no tengan correspondencia en materias o asignaturas de formación básica, serán reconocidos en otras materias o asignaturas, siendo la suma total de créditos reconocidos la misma que los créditos superados en las enseñanzas cursadas.

b. Si los títulos de origen y destino pertenecen a distintas ramas de conocimiento, serán objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras materias o asignaturas de formación básica pertenecientes a la rama de conocimiento del título al que se pretende acceder, conforme al Anexo II del RD 1393/2007.

c. El resto de los créditos podrán ser reconocidos teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos, bien en otras materias o asignaturas o en enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los que estuvieran previstos en el plan de estudios.

2. En los términos establecidos en este Reglamento, se podrán reconocer créditos a quienes estando en posesión de un título oficial o con estudios iniciados, accedan a enseñanzas de Grado.

3. El órgano competente del centro de destino elaborará un informe de reconocimiento indicando:

a) Los créditos reconocidos en la enseñanza de destino y su equivalencia en la enseñanza de origen.

b) Los créditos no reconocidos y los motivos de su denegación.

En el caso de que el informe sea desfavorable deberá motivarse convenientemente, detallando las competencias y destrezas no adquiridas por el estudiante entre las asignaturas cursadas y de las que se solicita el reconocimiento.

4. Cada centro tendrá actualizada en su web, al menos en las titulaciones de su rama de conocimiento, unas tablas con las asignaturas cuyos créditos se reconozcan.

5. Según lo dispuesto en el RD 861/2010, los Trabajos Fin de Grado no podrán ser objeto de reconocimiento.



6. Los estudiantes que hayan cursado estudios de Máster universitario podrán obtener reconocimiento de créditos en estudios de Grado siempre que haya adecuación en las competencias asociadas a las asignaturas del Máster y del Grado cuyo reconocimiento se solicita.

**Artículo 5.- Reconocimiento de créditos en programas de movilidad**

1. Las actividades realizadas en el marco de programas de movilidad nacional e internacional serán reconocidas académicamente en las enseñanzas oficiales de Grado y de Máster. Este reconocimiento se plasmará en un contrato de estudios entre el estudiante, el coordinador académico del programa de movilidad y el centro responsable de las enseñanzas que será previo a la estancia y que recogerá las materias a cursar en la universidad de destino, su correspondencia en contenido y duración con las de su plan de estudios y la equivalencia de las calificaciones. El cumplimiento del contrato de estudios por el estudiante implica su reconocimiento académico.

2. Cuando el sistema de calificaciones de la universidad de destino sea diferente al de la Universidad de Zaragoza, los órganos competentes del centro deberán informar al estudiante de la equivalencia de calificaciones con anterioridad a la firma del contrato.

3. Para el reconocimiento de conocimientos y competencias se atenderá al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y a las competencias adquiridas, todas ellas debidamente certificadas, y no solo a la identidad o afinidad entre asignaturas y programas.

4. Los resultados académicos y las actividades de los programas de movilidad que no formen parte del contrato de estudios y sean acreditados por la universidad de destino serán incluidos en el Suplemento Europeo al Título.

5. El reconocimiento de créditos por actividades realizadas en programas de intercambio internacional se regirá por la normativa vigente, en tanto que en la movilidad nacional deberán tenerse en cuenta las instrucciones que establezca el Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE) respetando, en todo caso, lo contemplado en los puntos 1 a 4 de este artículo.

**Artículo 6.- Criterios generales de aplicación para el reconocimiento de créditos por actividades universitarias**

1. Los estudiantes de Grado podrán obtener por titulación 6 créditos ECTS (en adelante ECTS) por reconocimiento académico por su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

2. El número de créditos reconocidos por estas actividades se computarán, a solicitud del estudiante, como créditos optativos en el correspondiente plan de estudios.

3. Para cursos, jornadas y otras actividades, los créditos se reconocerán en función del intervalo de horas que tenga la actividad.

Intervalo de horas	ECTS a reconocer
Entre 15 y 24 (incluidas)	0,5
Entre 25 y 49 (incluidas)	1
Entre 50 y 74 (incluidas)	1,5
De 75 en adelante	2

4. El reconocimiento se realizará por el órgano competente del centro en el marco que establezca la Universidad de Zaragoza, y considerando solo las actividades que se realicen desde el momento en que el estudiante esté matriculado en la misma. El reconocimiento por una actividad determinada solo podrá aplicarse a una titulación.

5. La Universidad podrá programar y autorizar actividades conducentes a la obtención de créditos de la tipología señalada en el apartado uno, que deberán ser reconocidos por los órganos competentes de los centros o, en su caso, por la Comisión de Estudios de Grado.

6. Cada actividad de las señaladas en este artículo tendrá una misma equivalencia en créditos en todos los centros universitarios.

**Artículo 7.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias culturales y complementarias**

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por actividades universitarias culturales y complementarias aquellas que se organicen como tales por la Universidad de forma centralizada, sus centros, departamentos, institutos universitarios, sus colegios mayores u



otras estructuras de la Universidad, así como por otras instituciones, en cuyo caso deben quedar recogidas en el marco de un convenio con la Universidad.

2. Igualmente, se reconocerán como créditos de actividades culturales la participación en los cursos de la Universidad de Verano de Teruel, los cursos extraordinarios de la Universidad de Zaragoza y los cursos impartidos por otras universidades de verano con las que se haya acordado específicamente la actividad.

No obstante, las Comisiones de Garantía de la Calidad de las titulaciones podrán efectuar el reconocimiento de actividades cursadas por los estudiantes en instituciones con las que previamente no se tengan acuerdos siempre que las horas de la actividad estén en el intervalo horario establecido en el artículo anterior y el contenido de la actividad sea relevante y complementario para la adquisición de las destrezas y competencias asociadas al Grado cursado por el estudiante.

3. Los órganos de dirección de los centros, departamentos y aquellas instituciones con las que la Universidad de Zaragoza haya formalizado convenios, podrán proponer a la Universidad el reconocimiento de créditos por la participación en determinadas actividades organizadas, presentando una memoria en la que se indicará las horas de la actividad, las fechas de realización, colectivo al que van dirigidos, el número de créditos a reconocer, así como el sistema de evaluación.

4. La Universidad mantendrá actualizadas y publicará en la web, las actividades universitarias culturales y complementarias que serán objeto de reconocimiento.

**Artículo 8.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias deportivas**

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1 Se entiende por actividades universitarias deportivas la práctica de actividades deportivas de élite o que representen a la Universidad de Zaragoza en campeonatos internacionales, nacionales, autonómicos e interuniversitarios.

Los créditos se reconocerán según el desglose siguiente:

1. Competición reglada

Ámbito de la competición	Créditos ECTS por curso académico
Internacional o de élite	2
Nacional	1,5
Autonómica	1
Interuniversitaria o de carácter social	0,5

1.2 Actividades programadas y organizadas por el Servicio de Actividades Deportivas y autorizadas por la Comisión de Estudios de Grado.

El reconocimiento máximo para cada actividad podrá ser de 0,5 ECTS por curso académico.

- La participación en las actividades físico-deportivas: actividades del programa Deporte y Salud, escuelas de formación y tecnificación deportiva y las actividades en el medio natural, entre otras.

- La participación en los cursos de formación técnico deportiva enmarcados dentro del programa Deporte y Ciencia.

2. Una vez finalizadas las actividades deportivas, el Servicio de Actividades Deportivas elaborará un documento acreditativo para todos los estudiantes inscritos donde figure y se detalle su participación, el cumplimiento de la actividad y los créditos asignados.

**Artículo 9.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias de representación estudiantil.**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades, en las enseñanzas de Grado se reconocerán como máximo 3 ECTS por curso académico por las siguientes:

- Ser representante de curso o grupo de docencia (1 ECTS por curso académico)

- Ser representante de los estudiantes en el Claustro (1 ECTS por curso académico)

- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Departamento (0,5 ECTS por curso académico)



- Ser representante de los estudiantes en Junta de Centro (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad (1 ECTS por curso académico)
- Ser representante de los estudiantes en Consejo de Gobierno (2 ECTS por curso académico)
- Participar en órganos directivos en colegios mayores (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Otras responsabilidades de coordinación y representación en órganos de participación estudiantil estatutariamente reconocidos (hasta 2 ECTS por curso académico)
- Cualquier otra actividad de coordinación o de representación que determine la Universidad, o que merezca análoga consideración a juicio de los centros (hasta 2 ECTS por curso académico).

#### **Artículo 10.- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias solidarias y de cooperación**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

1. Se entiende por actividades universitarias solidarias y de cooperación aquellas que contribuyen a la sensibilización, formación y promoción de valores y actitudes éticas y solidarias, desde las que se fomente el compromiso y la implicación social de la juventud sobre la base de la igualdad, la defensa de los derechos humanos, la cultura de la paz, el diálogo intercultural, la educación para la convivencia, la atención a las personas con discapacidad, la inclusión social, el cuidado del medio ambiente, la promoción de la salud y el desarrollo de una cultura preventiva, la accesibilidad con el objetivo de contribuir a la construcción de una sociedad más justa, segura, sostenible y solidaria.

2. Se reconocerán créditos por participar en las siguientes actividades organizadas por:

- Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que desarrollen actividades relacionadas con la solidaridad (1 ECTS por curso académico).
- Entidades de asistencia social que estén dadas de alta en los registros oficiales de las comunidades autónomas (1 ECTS por curso académico)
- Cruz Roja, Donantes de Sangre, Asociación de Ayuda en Carretera o similares (1 ECTS por curso académico)
- Iniciativas de voluntariado, tanto social como ambiental o solidario (1 ECTS por curso académico)
- Proyectos de carácter interno organizados por la Universidad de Zaragoza (1 ECTS por curso académico)

#### **Artículo 11.- Reconocimiento de créditos por otras actividades universitarias**

Para obtener el reconocimiento de créditos por la participación en las actividades recogidas en este artículo, los estudiantes deberán acreditar en los casos que corresponda, la asistencia de un mínimo del 60 %.

Por este tipo de actividades y en las enseñanzas de Grado, se podrán reconocer un máximo de 2 ECTS por curso académico.

Se entiende por otras actividades universitarias la participación y colaboración en:

- a) El Programa Mentor dentro del sistema establecido en cada centro.

Se podrá solicitar el reconocimiento de créditos por la labor realizada acompañando de un informe detallado y favorable del órgano competente del centro que mencione expresamente el número estimado de horas que el estudiante ha invertido en su actividad de mentorización, incluyendo todos los aspectos: las sesiones de orientación y apoyo con los alumnos mentorizados, reuniones con el profesor coordinador de esta actividad, etc. (Hasta 2 ECTS por curso académico).



b) Actividades de forma continuada, de orientación y difusión (charlas en centros de secundaria, jornadas de puertas abiertas, programas de mediadores informativos en los centros etc.) (0,5 ECTS por curso académico).

c) Atención a la diversidad (1 ECTS por curso académico)

d) Integración social: sensibilización, formación y promoción de la solidaridad, los derechos humanos, la cultura de la paz y la cohesión social, así como el diseño de aplicación de estrategias de inclusión social (1 ECTS por curso académico)

e) Actividades que propicien la conexión entre la Universidad y el entorno real:

- Actividades organizadas por la Oficina Verde y asociaciones vinculadas a la ecología: acciones de sensibilización ambiental, desarrollo sostenible, consumo responsable, reducción de emisiones, fomento de energías alternativas y reducción de residuos, así como su reciclaje (0,5 ECTS por actividad).

- Actividades organizadas por la Universidad saludable: acciones de sensibilización relacionadas con la promoción de la salud y la práctica de hábitos de vida saludable (0,5 ECTS por actividad)

- Participar en la organización y desarrollo de la feria de empleo de la Universidad de Zaragoza (0,5 ECTS por curso académico)

f) Talleres de orientación laboral/profesional así como en aquellos cursos de formación, que previamente se determinen dentro del Plan de Orientación Universitaria y Plan de Formación para el Empleo (0,5 por curso académico)

g) Actividades en programas específicos sobre igualdad de género (hasta 1 ECTS por curso académico)

h) Ser Antena Informativa del CIPAJ en los centros universitarios (según convenio de cada curso)

i) Participación en las ligas de debate universitario. Para cada curso académico: 0,5 ECTS por participar, 0,5 ECTS adicionales si el equipo se proclama ganador en la Universidad de Zaragoza y 1 ECTS adicionales si el equipo es el vencedor en la participación en la competición del grupo G9.

#### **Artículo 12.- Reconocimiento de créditos por conocimiento acreditado de idiomas.**

Se podrán reconocer créditos en las titulaciones de Grado por el conocimiento de idiomas que no sean cooficiales en España y que no sean la lengua materna del estudiante en cualquier idioma que no haya sido objeto de estudio en el Grado.

Se podrán reconocer hasta un máximo de 2 ECTS según el nivel acreditado en otro idioma del que obtuvo en el grado, de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel de idioma	Créditos a reconocer
B1	0,5
B2	1
C1	1,5
C2	2

#### **Artículo 13.- Reconocimiento de créditos por otros estudios**

1. En función de la formación previa, podrán reconocerse créditos obtenidos en estudios oficiales universitarios y no universitarios: enseñanzas artísticas superiores, ciclos formativos de grado superiores, enseñanzas profesionales de artes plásticas y diseño de grado superior, enseñanzas deportivas de grado superiores.

El reconocimiento de créditos por estudios oficiales no universitarios se hará en los casos que establezca la legislación vigente, y siempre en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridos y los de las enseñanzas de destino.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios.

Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

Los centros publicarán en sus páginas web las tablas de reconocimiento entre los estudios de grado y los otros estudios de ciclos formativos que han sido publicadas en el BOA.



2. En el caso de títulos propios, el número de créditos que sean objeto de reconocimiento no podrá ser superior al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de un reconocimiento en un porcentaje superior al señalado, o en su caso ser objeto de un reconocimiento total siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial de Máster universitario. Para ello, la memoria de verificación del nuevo máster universitario deberá hacer constar tal circunstancia.

3. El reconocimiento de créditos por estudios universitarios oficiales realizados en universidades españolas o extranjeras, sin equivalencia en los nuevos títulos de Grado o Máster Universitario, se hará en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los de la enseñanza de destino.

#### **Artículo 14.- Reconocimiento de créditos por experiencia laboral**

Se podrán reconocer créditos por la experiencia laboral y profesional siempre que se haya realizado en un centro o empresa reconocida, cuya actividad esté directamente relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

Para obtener el reconocimiento deberá presentarse copia de la vida laboral o del contrato con la indicación de la categoría laboral del contratado, incluyendo el tiempo de duración del mismo, así como un informe sobre las actividades realizadas.

El número de créditos a reconocer no podrá ser superior en su conjunto al 15 % del total de los créditos que constituyen el plan de estudios. Estos créditos se incorporarán al expediente con la calificación de Apto, por lo que no se computarán a efectos de baremación del expediente académico.

#### **Artículo 15.- Reconocimientos de créditos en planes de estudio regulados conforme al RD 1393/2007, que sean modificados**

En la memoria de verificación que se elabore para un título que se modifique deberá incluir en su caso, unas tablas de adaptación de materias o asignaturas que deberán aplicarse en los reconocimientos de créditos.

#### **Artículo 16.- Reconocimiento de créditos en las enseñanzas oficiales de Máster Universitario**

1. El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas en función de la adecuación entre los conocimientos y competencias adquiridas y los previstos en el título de Máster Universitario para el que se solicita el reconocimiento.

2. Según lo dispuesto en el RD 861/2010 los Trabajos Fin de Máster no podrán ser objeto de reconocimiento.

#### **Artículo 17.- Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado y Máster Universitario, provenientes de enseñanzas conforme a sistemas educativos anteriores al Real Decreto 1393/2007**

La Comisiones de la Garantía de la Calidad de la titulación, y teniendo en cuenta la adecuación entre los conocimientos y competencias derivados de las enseñanzas de origen y los contemplados en las enseñanzas de destino, podrán reconocer créditos:

1. Por estar en posesión de un título oficial de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero y desear acceder a estudios de Máster Universitario, el número de créditos a reconocer no podrá superar el 50 % de los créditos totales del máster. Para este cómputo se excluyen los créditos correspondientes al trabajo fin de Máster.

2. Por créditos obtenidos en otros estudios de Máster Universitario.

3. Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores.

Para llevar a cabo dichos reconocimientos, los órganos responsables de las diferentes titulaciones elaborarán un sistema de equivalencias que permita una óptima transición de sus estudiantes en sistemas anteriores a las enseñanzas de Grado y de Máster.

Quienes no estén en posesión de un título oficial y soliciten el reconocimiento de créditos entregarán en el centro correspondiente, junto con la solicitud, la documentación que justifique la adecuación entre los conocimientos y competencias asociados al título del solicitante y los previstos en el plan de estudios de la enseñanza de destino.

## **TÍTULO II.- Transferencia de créditos**

### **Artículo 18.- Definición**



Se entiende por «transferencia de créditos» el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado (no finalizadas), cursadas en cualquier universidad, que no hayan sido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

#### **Artículo 19. Aplicación de la transferencia de créditos**

1. Los créditos transferidos se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante. Se incluirá la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad en esta u otra universidad. Estos créditos transferidos, serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos correspondientes a asignaturas previamente superadas por el estudiante en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen, y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

3. Antes de matricularse, los estudiantes podrán solicitar la transferencia de créditos de estudios oficiales no finalizados y que se ajusten al sistema recogido en el R.D. 1393/2007. En el documento de admisión cumplimentarán el apartado correspondiente y, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Zaragoza, aportarán los documentos requeridos. Realizado este trámite, se actuará de oficio y se añadirá la información al expediente del estudiante.

### **TÍTULO III.- Competencia y trámites para el reconocimiento y la transferencia de créditos**

#### **Artículo 20. Órganos competentes en el reconocimiento y transferencia de créditos.**

1. El órgano encargado del reconocimiento y transferencia de créditos será la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación que el solicitante esté cursando o quiera cursar.

2. Corresponde a la Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en su caso, el estudio de los recursos presentados por los estudiantes contra la resolución de reconocimiento de créditos del Centro.

3. Las Comisiones de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad podrán solicitar cuantas veces consideren pertinente, cualquier informe que precise a las correspondientes Comisiones de Garantía de la Calidad de las Titulaciones, con el objetivo de asegurar la correcta aplicación de este Reglamento. Los informes emitidos se realizarán dentro del plazo fijado por la Comisión solicitante.

4. En aquellos supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o de distintas ramas de conocimiento, el órgano competente, tras la consulta a los departamentos responsables de la docencia de las distintas materias o módulos, elaborará listados de materias y créditos que permitan que los estudiantes conozcan con antelación estos reconocimientos y para que sean aplicados de oficio. Dichos listados deberán actualizarse cuando se produzcan cambios en los planes de estudio afectados.

5. En los casos concretos en los que no existan reconocimientos automáticos, el órgano competente del centro, con el informe previo de los departamentos implicados, realizará un informe de reconocimiento motivado en el que se indicará no solo la materia o módulo en cuestión, sino también el número de créditos reconocidos, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos así como entre el contexto y los objetivos entre el título de origen y el de destino.

6. En todo caso, el reconocimiento automático de créditos en materias y/o módulos será aplicado de oficio siempre que un mismo plan de estudios de Grado se imparta en varios centros de la Universidad de Zaragoza.

7. Corresponde a la Comisión de Estudios de Grado de la Universidad, con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes, la asignación de créditos a las actividades propuestas en el reconocimiento de créditos por actividades universitarias (arts. 6 a 11 de este Reglamento).

No obstante lo anterior, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 7.2, cuando el estudiante solicite reconocimiento de créditos por alguna actividad a la que la Comisión de Estudios de Grado no haya asignado créditos, corresponde a la Comisión de Garantía de la Calidad de cada titulación la aplicación del intervalo horario del artículo 6.3.

#### **Artículo 21.- Solicitudes, procedimiento y abono de tasas para el reconocimiento y transferencia de créditos.**

1. Para el reconocimiento y la obtención de créditos será necesario presentar junto a la solicitud de reconocimiento un documento acreditativo de la actividad a reconocer, que deberá ser avalado o firmado por el responsable de la instancia correspondiente.



2. Las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos se tramitarán en el centro responsable de las enseñanzas a solicitud del interesado, quien deberá aportar la documentación acreditativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando las asignaturas para las que solicita reconocimiento.

3. En el caso de asignaturas cursadas previamente, las solicitudes de reconocimiento y de transferencia de créditos solo podrán hacerse de asignaturas realmente cursadas y superadas; en ningún caso se referirán a asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas. Por tanto, para efectuar dicho reconocimiento debe acudir a los estudios previos que dieron origen al reconocimiento, convalidación o adaptación.

4. Los Servicios de Gestión Académica o los propios centros universitarios fijarán los modelos de solicitud y la documentación que se ha de acompañar a la misma.

5. La solicitud de reconocimiento y de transferencia de créditos por el interesado se presentará en el centro encargado de la enseñanza de destino y se resolverá antes del siguiente periodo de matriculación previsto en el calendario académico, siempre que no afecte a la admisión de estudios universitarios, en cuyo caso se resolverá previamente al siguiente periodo de matrícula.

6. Los centros podrán establecer anualmente plazos de solicitud de reconocimiento de créditos con el fin de ordenar el proceso a los periodos de matrícula anual.

7. En los programas de movilidad, los órganos competentes del centro actuarán de oficio reconociendo los créditos en los términos establecidos en los contratos de estudios firmados.

8. Abono de los precios públicos por reconocimiento

a) Los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, abonarán los precios públicos que corresponda una vez efectuado el mismo y antes de iniciar o continuar con los estudios. El no abono de dichas tasas impedirá poder iniciar o continuar con los estudios, por lo que el estudiante decaerá de su petición.

b) Quedan exceptuados del pago del reconocimiento los estudiantes salientes de la Universidad de Zaragoza, que participan en acciones de movilidad nacional o internacional siempre que dichas actividades queden recogidas en el contrato de estudios.

c) Quedan excluidos del abono de los precios públicos por reconocimiento aquellos estudiantes de la Universidad de Zaragoza que estén cursando Programas Conjuntos al estar sometidos a su propia regulación.

d) Por créditos obtenidos en enseñanzas oficiales de doctorado reguladas conforme al Real Decreto 778/1998 o normas anteriores. Habrá que tener en cuenta dos supuestos:

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado son el origen del Máster Universitario, se podrán reconocer créditos y no se efectuará abono de tasas por reconocimiento.

- Si las enseñanzas cursadas en el Programa de doctorado no son el origen del Máster, se podrán reconocer y conllevarán el abono de tasas.

9. Por la transferencia de créditos no se abonarán precios públicos.

#### **Artículo 22.- Recursos**

Las resoluciones de reconocimiento de créditos podrán ser recurridas ante la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad en el plazo de un mes a partir de su recepción por parte del interesado.

#### **Artículo 23.- Anotación en el expediente académico.**

1. Los créditos transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título serán incluidos en el expediente académico del estudiante y quedarán reflejados en el Suplemento Europeo al Título.

2. Los créditos reconocidos se incorporarán al expediente, junto con la calificación obtenida en origen, indicando los detalles del expediente de origen.

3. Los créditos que se reconozcan se incorporarán al expediente tras el pago de la tasa que especifique el Decreto de Precios Públicos establecido por el Gobierno de Aragón.

#### **DISPOSICIÓN ADICIONAL. Delegación de facultades.**

Se faculta al vicerrector con competencias en materia de estudiantes para que pueda dictar cuantas instrucciones resulten necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento, aclarando o resolviendo los aspectos que pudieran resultar pertinentes en su aplicación.



## **DISPOSICIONES FINALES**

### **Disposición final primera. Entrada en vigor.**

1. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Zaragoza y será de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007 así como a las actividades universitarias que se vayan a impartir y reconocer a partir del inicio del curso 2018-2019.

2. Los reconocimientos que se efectúen al amparo de este reglamento se aplicarán a las solicitudes que tengan entrada en el registro oficial de la Universidad de Zaragoza a partir del inicio del curso 2018-2019.

### **Disposición final segunda. Alusión al género.**

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente Reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

### **DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

El presente Reglamento deroga el Acuerdo de 9 de julio de 2009, del Consejo de Gobierno de la Universidad, por el que se aprueba el reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (BOUZ 10 de 2009) y cuantas disposiciones se hubieran dictado en desarrollo del mismo.

## **4.5 CURSO DE ADAPTACIÓN PARA TITULADOS**



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>
Ver Apartado 5: Anexo 1.
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>
Actividades complementarias relacionadas con la temática de la asignatura (debates, presentación de noticias de interés...)
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos
Elaboración de la memoria
Elaboración de la presentación
Prácticas de laboratorio
Prácticas en el aula de informática
Prácticas especiales (visitas a centros de interés)
Prácticas externas curriculares
Presentación y discusión de resultados
Realización del TFG
Resolución de casos prácticos
Resolución de problemas
Resolución de problemas y casos prácticos
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados
Seminarios tutelados
Trabajos tutelados
Estudio
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>
Aprendizaje basado en problemas
Clases magistrales participativas en grupo
Clases prácticas en el aula de informática
Clases prácticas en laboratorio
Elaboración de informes de prácticas
Elaboración de informes tutelados en grupo o individualmente
Elaboración de memoria.
Elaboración de proyectos tutelados en grupo o individualmente
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente
Evaluación
Exposición del trabajo con apoyo de medios visuales
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados
Trabajo autónomo
Trabajo en equipo y/o individual
Tutorías individuales o en grupos pequeños
Uso de TIC
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>
Asistencia y participación en el centro de prácticas externas
Elaboración de informes



Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de la memoria del trabajo fin de grado		
Elaboración de proyectos		
Elaboración de trabajo escrito/dirigido		
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral		
Examen oral o escrito		
Exposición oral y defensa		
Participación activa en las clases de problemas		
Participación activa en las clases prácticas		
Participación en actividades complementarias		
Presentación y defensa de informes		
Presentación y defensa de proyectos		
Presentación y defensa de seminarios		
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo		
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas		
Prueba escrita sobre el contenido de las prácticas		
Prueba práctica		
Pruebas teórico-prácticas		
Resolución de casos		
Resolución de problemas		
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas		
Participación activa en las clases de problemas y prácticas		
Examen de teoría		
Examen de prácticas		
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Básico</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Química General</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ciencias	Química
<b>ECTS NIVEL2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
12		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	



<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso correcto de la nomenclatura y formulación estándar.</li> <li>-Ajuste de la estequiometría de reacciones químicas.</li> <li>-Realización de cálculos cuantitativos en cuanto a leyes ponderales y estequiometría.</li> <li>-Identificar las propiedades de los compuestos asociadas al tipo de enlace químico.</li> <li>-Interpretar correctamente los aspectos termodinámicos de las reacciones químicas y de las transformaciones físicas.</li> <li>-Interpretación correcta de diagramas de fases sencillos.</li> <li>-Realizar cálculos de pH en distintos tipos de disoluciones y prepararlas en el laboratorio.</li> <li>-Deducir las reacciones químicas que se producen en función de los potenciales redox de los componentes.</li> <li>-Evaluación del comportamiento cinético de una reacción química.</li> <li>-Realización de operaciones de laboratorio sencillas.</li> <li>-Elaboración de informes.</li> </ul>
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>
<p>Introducción a la Química y sus implicaciones. Átomos, introducción a la teoría atómica y el concepto de mol. Nomenclatura y formulación química. Reacciones químicas y estequiometría. Estructura electrónica del átomo. La Tabla Periódica. El Enlace Químico: tipos y teorías de enlace. Fuerzas intermoleculares. Gases. Fases condensadas: sólidos, líquidos y sus propiedades. Disoluciones. Termodinámica Química. Principios de equilibrio químico. Ácidos y bases: teoría y cálculos de equilibrio ácido-base. Equilibrios de solubilidad. Espontaneidad, entropía y energía de Gibbs. Equilibrios redox y electroquímica. Cinética química. Elementos de grupos principales y de transición. Tipos principales de compuestos inorgánicos. Estructura de los compuestos orgánicos; formulación y nomenclatura. Relación estructura-propiedades físicas en compuestos orgánicos</p>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p><b>Requisitos</b></p> <p>Se recomienda haber cursado las asignaturas Física y Química en Bachillerato.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducir al alumno en los fundamentos y principios de la Química.</li> <li>-Proporcionar al alumno el conjunto de herramientas de nomenclatura y cálculo básico para la resolución de problemas básicos de química.</li> <li>-Proporcionar la herramientas conceptuales básicas de la química en sus diversos aspectos (teoría atómica, enlace químico, equilibrio químico, estados de agregación, cinética, estructura y propiedades de compuestos) para poder interpretar sistemas químicos sencillos de manera tanto cualitativa como cuantitativa.</li> <li>-Contribuir a la creación en el alumno de una conciencia cada vez más clara sobre la importancia de la química en la sociedad y en la vida cotidiana.</li> </ul> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica



CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	70	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Resolución de problemas y casos prácticos	30	100
Estudio	180	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
Uso de TIC		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas teórico-prácticas	70.0	85.0
Resolución de problemas	0.0	15.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	15.0	15.0
<b>NIVEL 2: Biología General</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ciencias	Biología
<b>ECTS NIVEL2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
12		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar la estructura de los distintos orgánulos celulares observada mediante microscopio electrónico.</li> <li>-Reconocer tipos de tejidos en preparaciones de microscopio óptico.</li> <li>-Demostrar comprensión detallada de la función de cada uno de los orgánulos que forman parte de las células.</li> <li>-Demostrar comprensión de los mecanismos de comunicación celular.</li> <li>-Demostrar comprensión detallada del significado del ciclo celular y su regulación.</li> <li>-Demostrar comprensión de los mecanismos de diferenciación celular.</li> <li>-Esbozar de forma general una historia evolutiva de los seres vivos y sus relaciones filogenéticas.</li> <li>-Expresar comprensión de los mecanismos evolutivos.</li> <li>-Expresar comprensión de la biología de las poblaciones y de su interacción con el medio.</li> <li>-Demostrar comprensión detallada de los flujos de materia y energía en los ecosistemas</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p>Introducción a la Biología Celular. Composición química de la célula. Métodos para el estudio de las células. La superficie celular. La adhesión celular y la matriz extracelular. Mecanismos generales de comunicación celular. Transporte de moléculas pequeñas a través de la membrana. Internalización de macromoléculas y partículas por las células. Los sistemas internos de membranas. El núcleo interfásico. Generación de energía y metabolismo aerobio. El citoesqueleto. El ciclo celular. La diferenciación celular. Tejidos animales: tejido epitelial y sus tipos, tejido conjuntivo y sus tipos; tejido nervioso. Historia evolutiva de la diversidad biológica. Filogenia y sistemática. Mecanismos de la evolución. La revolución darwiniana. Evolución de las poblaciones. Selección natural. Origen de las especies. Biología de poblaciones, comunidades y ecosistemas. Estructura poblacional: Patrones en el espacio y en el tiempo. Tipos de interacciones ecológicas. Flujos de energía y materiales. Biogeografía. Biodiversidad. Biología de la conservación.</p>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p><b>Objetivos</b> Que el alumno conozca y relacione la estructura y la función de los distintos tipos de células en su contexto fisiológico. Que el alumno conozca las relaciones evolutivas de los seres vivos, así como la relación de estos con el medio y el resto de los organismos.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología	
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.	
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.	
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia	
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.	
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>	
No existen datos	
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>	
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica	
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.	



CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	90	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Seminarios tutelados	10	100
Estudio	180	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas teórico-prácticas	90.0	90.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	10.0	10.0
<b>NIVEL 2: Fisiología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ciencias	Biología
<b>ECTS NIVEL2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
6		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento de los principios generales de funcionamiento y regulación de los tejidos, órganos, aparatos y sistemas.</li> <li>-Conocimiento del rango de valores normales de los principales parámetros funcionales.</li> <li>-Interpretar y analizar las respuestas integradas del organismo necesarias para su adaptación a cambios del medio interno o externo.</li> <li>-Explicación del origen de la enfermedad utilizando el conocimiento fisiológico.</li> <li>-Medición de parámetros funcionales.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Fisiología tisular</b> Homeostasis. Procesos fisiológicos. Compartimentos líquidos del organismo. Intercambio de moléculas. Tejidos excitables. Mecanismos de acción hormonal.</p> <p><b>Fisiología especial</b> Mecanismos para, y regulación de las funciones de los sistemas, órganos y aparatos (nervioso, locomotor, cardio-vascular, sangre, respiratorio, digestivo, endocrino, renal, hemostasis y reproductor).</p> <p><b>Fisiología comparada.</b> Integración y adaptación del organismo Respuestas integradas: estrés, homeotermia, actividad física, etc.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos</b></p> <p>Se recomienda cursar Biología General.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>Explicar el funcionamiento de los diferentes sistemas y aparatos que componen el organismo animal, así como su regulación. Proporcionar una visión integrada de la capacidad de un organismo para adaptarse a los cambios del medio interno o externo.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales		



y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	60	100
Estudio	50	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en el aula de informática

Clases prácticas en laboratorio

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	60.0	80.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	20.0	40.0

**NIVEL 2: Genética**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias	Biología
<b>ECTS NIVEL2</b>	6	

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral**

ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento de la naturaleza y transmisión del material hereditario.</li> <li>-Conocimiento de la variabilidad genética.</li> <li>-Conocimiento de las bases de la genética de poblaciones.</li> <li>-Trabajo adecuado en el laboratorio.</li> <li>-Realización y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Naturaleza y organización del material hereditario.</b> ADN, genes y genomas. Organización del material hereditario en eucariotas y en procariotas.</p> <p><b>Transmisión del material hereditario.</b> Teoría cromosómica de la herencia. Cambios en el material hereditario. Mendelismo como consecuencia genética de la meiosis y la fecundación. Ampliación del análisis mendeliano. Herencia ligada al sexo.</p> <p><b>Ligamiento y recombinación.</b> Genes ligados. Cartografía del genoma en eucariotas. Cartografía del genoma en procariotas.</p> <p><b>Genética de poblaciones.</b> Conceptos básicos de genética de poblaciones. Alteraciones del equilibrio Hardy-Weinberg. Caracterización genética de poblaciones.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos</b></p> <p>Se recomienda cursar Biología General.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>Introducir al alumno en los conceptos básicos de Genética y su aplicación práctica en el laboratorio.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		



CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Actividades complementarias relacionadas con la temática de la asignatura (debates, presentación de noticias de interés...)	4	100
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	36	100
Prácticas de laboratorio	6	100
Prácticas en el aula de informática	4	100
Resolución de problemas y casos prácticos	10	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Clases prácticas en laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
Uso de TIC		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación en actividades complementarias	15.0	15.0



Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	60.0	60.0
Prueba escrita sobre el contenido de las prácticas	10.0	10.0
Resolución de problemas	15.0	15.0
<b>NIVEL 2: Matemáticas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ciencias	Matemáticas
<b>ECTS NIVEL2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
9		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>-Tras cada uno de los temas en que se subdivide la asignatura el alumno será capaz de resolver cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con los conocimientos impartidos. -Estas cuestiones serán evaluadas permitiendo valorar el progreso en el aprendizaje del alumno.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Álgebra lineal:</b> Cálculo matricial. Espacios vectoriales. Sistemas lineales. Resolución numérica de sistemas lineales. Método de mínimos cuadrados y aproximación de Fourier. Valores y vectores propios.</p> <p><b>Cálculo diferencial:</b> Cálculo diferencial en una variable. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Desarrollo de Taylor. Interpolación de funciones de una variable. Cálculo de máximos y mínimos.</p> <p><b>Cálculo integral:</b> Cálculo integral en una variable. Integración numérica. Cálculo integral en varias variables. Integrales de línea y superficie. Aplicaciones.</p> <p><b>Ecuaciones diferenciales ordinarias:</b> Métodos elementales de integración. Problemas de valor inicial en sistemas lineales. Problemas de valor inicial en Química.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos</b> Se recomienda haber cursado Matemáticas en 2º de Bachillerato.</p> <p><b>Objetivos</b> Proporcionar al alumno una formación básica en Matemáticas, necesaria para el estudio de la Biotecnología.</p>		



**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	50	100
Prácticas en el aula de informática	10	100
Resolución de problemas y casos prácticos	30	100
Estudio	135	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en el aula de informática

Elaboración de informes de prácticas

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas teórico-prácticas	80.0	80.0
Resolución de problemas	10.0	10.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	10.0	10.0

**NIVEL 2: Estadística**



5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	RAMA	MATERIA
Básica	Ciencias de la Salud	Estadística
ECTS NIVEL2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
6		
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-Ser capaz de resumir y describir la información disponible, a través de gráficos, tablas y datos estadísticos.</p> <p>-Ser capaz de aplicar el cálculo de probabilidades y las variables aleatorias en situaciones reales sencillas</p> <p>-Ser capaz de aplicar técnicas básicas de inferencia estadística e interpretar los resultados del análisis estadístico en función de los objetivos propuestos.</p> <p>-Ser capaz de utilizar un paquete estadístico como herramienta tanto para describir conjuntos de datos como para aplicar las técnicas de inferencia básicas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la Estadística y conceptos fundamentales.</li> <li>2. Análisis exploratorio de datos.</li> <li>3. Conceptos básicos de Probabilidad y variables aleatorias más usuales.</li> <li>4. Inferencia estadística paramétrica: Estimación puntual, por intervalos y tests de hipótesis. Contrastes de hipótesis no paramétricos.</li> </ol>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Objetivos</b> Dotar a los estudiantes de conocimientos básicos de Estadística, especialmente aquellos más directamente relacionados con el aprendizaje de la Biotecnología.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		



CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Prácticas en el aula de informática	30	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes de prácticas	0.0	10.0
Pruebas teórico-prácticas	80.0	100.0
Resolución de problemas	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Física</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>RAMA</b>	<b>MATERIA</b>
Básica	Ciencias	Física
<b>ECTS NIVEL2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
9		
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-En cada uno de los temas en que se subdivide la asignatura el alumno será capaz de resolver cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con los conocimientos impartidos. -Estas cuestiones serán evaluadas permitiendo valorar el progreso en el aprendizaje del alumno. -Elaboración de informes.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Mecánica clásica.</b> Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Estática. Energía y trabajo. Teoremas de conservación. Fuerzas de rozamiento y arrastre. Elasticidad.</p> <p><b>Mecánica de Fluidos.</b> Estática de fluidos. Dinámica de fluidos ideales. Fluidos reales. Fenómenos de superficie.</p> <p><b>Mecánica estadística.</b> Teoría cinética de gases. Equilibrio térmico y temperatura.</p> <p><b>Termodinámica.</b> Energía interna. Calor y trabajo. Primer principio. Entropía y segundo principio. Propiedades térmicas de la materia.</p> <p><b>Electromagnetismo.</b> El campo y el potencial electrostáticos. Dieléctricos y conductores. Corriente eléctrica estacionaria. El campo magnetostático. Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia. Ondas electromagnéticas.</p> <p><b>Óptica.</b> Propagación de la luz. Reflexión y refracción. Fenómenos de interferencia y difracción. Formación de la imagen óptica. El ojo.</p> <p><b>Estructura de la materia.</b> El átomo y el núcleo atómico. La radiactividad. Interacción radiación materia. Efectos biológicos de la radiación. Dosimetría y radioprotección.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos</b></p> <p>Se recomienda haber cursado Física y Matemáticas en 2º de Bachillerato.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno una formación básica en aspectos generales de la Física. Se pondrá especial énfasis en aspectos específicos, introductorios e instrumentales de utilidad para el estudio de la Biología, Bioquímica y Biotecnología.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p>		



En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	60	100
Prácticas de laboratorio	15	40
Resolución de problemas y casos prácticos	60	40
Estudio	90	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en laboratorio

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

Uso de TIC

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	10.0	20.0
Participación activa en las clases de problemas	10.0	20.0
Pruebas teórico-prácticas	40.0	70.0



Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	10.0	20.0
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Fundamental</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Bioquímica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	12	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	12	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El conocimiento y comprensión de esta asignatura son importantes porque sientan las bases para todo el aprendizaje posterior de las asignaturas biológicas del Grado y las posibles aplicaciones biotecnológicas.</p> <p>El estudiante, superando esta asignatura, logra los siguientes resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender el concepto de enzima y sus características generales.</li> <li>- Conocer los diferentes aspectos cinéticos y de regulación de su actividad catalítica.</li> <li>- Conocer los mecanismos que subyacen en la actividad catalítica de las enzimas.</li> <li>- Conocer los aspectos básicos del uso industrial y tecnológico de las enzimas.</li> <li>- Conoce y comprende los principios básicos de la bioenergética y el metabolismo.</li> <li>- Conoce las principales vías metabólicas y los órganos donde tienen lugar.</li> <li>- Comprende detalladamente las funciones de las principales vías metabólicas.</li> <li>- Comprende la estrecha interrelación entre las distintas vías metabólicas.</li> <li>- Comprende y es capaz de describir detalladamente algunos de los mecanismos de regulación del metabolismo: acción alostérica y hormonal y factores de transcripción.</li> <li>- Comprende el papel de los procesos de transporte como parte de una transformación metabólica y su posible función en la regulación de la misma.</li> <li>- Comprende y conoce algunos ejemplos concretos de los defectos metabólicos que producen enfermedades.</li> <li>- Es capaz de describir los principales eventos metabólicos y órganos implicados en respuestas a situaciones metabólicas específicas como ejercicio, acidosis, ayuno y patologías como diabetes, obesidad y cáncer.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>ENZIMOLOGÍA:</b> Enzimología. Cofactores enzimáticos. Cinética enzimática. Inhibición enzimática. Efecto del pH y de la temperatura sobre la actividad enzimática. Regulación de la actividad enzimática. Estrategias catalíticas de las enzimas. Mecanismos de acción de las enzimas: Tecnología enzimática.</p>		



**BIOQUÍMICA METABÓLICA:** Introducción al estudio del metabolismo. *Metabolismo de los hidratos de carbono.* Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Ruta de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación del metabolismo de carbohidratos. *Metabolismo de los lípidos (Origen y transporte de lípidos, Catabolismo de ácidos grasos y cetogénesis. Biosíntesis de ácidos grasos, lípidos complejos y colesterol).* Metabolismo de los compuestos nitrogenados (Características generales, degradación de aminoácidos, biosíntesis de aminoácidos). Metabolismo de los nucleótidos. Integración del metabolismo.

**PROBLEMAS:** relativos a los contenidos de teoría.

**SEMINARIOS:** *En función de la marcha del curso y del tiempo disponible se impartirán algunos de los siguientes seminarios:* La Biotecnología: una nueva materia de enseñanza y actividad empresarial. A professional career in Biotechnology. Optimización de proteínas para su uso industrial. Glucólisis y cáncer. Efecto Warburg. Hipoxia: factores inducibles por hipoxia (HIF). Sistema OXPHOS: modelos organizativos y genética funcional. Nuevas estrategias en el tratamiento de la Diabetes mellitus Tipo II. Incretinas. Adipoquinas: leptina y adiponectina.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Requisitos

Se recomienda haber cursado Biología General y Química General del 1er curso y estar cursando la asignatura de Estructura de macromoléculas de 2º curso.

##### Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura de formación básica dentro del Grado de Biotecnología. La Enzimología y la Bioquímica Metabólica buscan conocer los procesos y mecanismos a través de los cuales los seres vivos son capaces de obtener y transformar energía y sustratos para formar sus propios componentes y llevar a cabo las funciones que los caracterizan. La actividad catalítica de las enzimas es clave para posibilitar estos procesos vitales en condiciones fisiológicas gracias a su gran eficacia e significativa especificidad.

Los objetivos generales que se persiguen son los siguientes:

- Que el alumno conozca el concepto de enzima, los diferentes aspectos cinéticos y de regulación de su actividad catalítica y los mecanismos que subyacen en la acción catalítica.
- Que el alumno conozca los aspectos básicos del uso industrial y tecnológico de las enzimas.
- Que el alumno conozca y relacione los procesos metabólicos que hacen posible el funcionamiento de los seres vivos.
- Que el alumno conozca y relacione alteraciones en los procesos metabólicos con diferentes patologías.
- Que el alumno conozca algunas de las aproximaciones experimentales que permiten alcanzar los conocimientos anteriores.

##### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES



No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	90	100
Resolución de problemas y casos prácticos	30	100
Estudio	180	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	100.0	100.0
<b>NIVEL 2: Técnicas Instrumentales en Biotecnología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	9	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
-Elección de la técnica mas adecuada a la hora de separar y purificar biomoléculas.		



- Aplicación de las técnicas básicas en un laboratorio de biotecnología a la resolución de problemas.
- Obtención de resultados numéricos en los procesos de cuantificación y purificación de biomoléculas.
- Interpretación de los resultados experimentales.
- Elaboración y defensa de informes.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### AREA DE QUÍMICA ANALÍTICA

Sesión 1. Seguridad en el laboratorio. Concentración de una disolución. Medida del pH, disoluciones amortiguadoras y poder amortiguador.

Sesión 2. Aplicación a la cuantificación de biomoléculas de la espectroscopía UV-Visible. Ley de Beer-Lambert y coeficiente de extinción. Medida de la concentración de hierro por formación de complejo con tiocianato.

Sesión 3. Principios de fluorescencia molecular. Estudios estructurales de proteínas y seguimiento de reacciones enzimáticas.

Seminario. Tratamiento estadístico de resultados cuantitativos obtenidos en el laboratorio.

#### AREA DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Sesión 1. Teoría general de lípidos. Extracción de lípidos totales por el método de Folch.

Sesión 2. Cromatografía en capa fina aplicada a la separación de lípidos. Preparación de ésteres metílicos de ácidos grasos.

Sesión 3. Cromatografía en capa fina de fosfolípidos. Introducción a la cromatografía de gases. Interpretación de los datos de cromatografía de gases de los ésteres metílicos.

Sesión 4. Separación de glicoproteínas por cromatografía de afinidad. Caracterización por inmunodifusión doble (Ouchterlony) de las fracciones separadas.

Sesión 5. Tratamiento con neuraminidasa: análisis mediante electroforesis.

Sesión 6. Determinación y caracterización de azúcares en una muestra.

Sesión 7. Elaboración, presentación, interpretación y discusión de resultados obtenidos en las sesiones 1-6.

Sesión 8. Obtención de ácidos nucleicos.

Sesión 9. Separación de ácidos nucleicos por electroforesis en geles de agarosa, detección, cuantificación y valoración de la pureza de la preparación.

Sesión 10. Introducción a la purificación de proteínas. Aislamiento y caracterización de proteínas. Homogeneización de tejidos o de células. Enriquecimiento por precipitación fraccionada.

Sesión 11. Diálisis y preparación de las columnas para la separación de proteínas mediante cromatografía de intercambio iónico y de afinidad.

Sesión 12. Separación de proteínas mediante cromatografía en columna. Cuantificación de proteínas mediante métodos espectroscópicos. Criterios de pureza.

Sesión 13. Medida de actividad enzimática específica a lo largo de las distintas etapas de purificación de una enzima.

Sesión 14. Cuantificación de proteínas totales por el método de Bradford

Sesión 15. Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima, medida de actividades enzimáticas para la determinación de  $K_m$  y  $k_{cat}$ .

Sesión 16. Electroforesis desnaturante en geles de poliacrilamida (PAGE) y electrotransferencia: introducción teórica y preparación de geles

Sesión 17. A) Electroforesis aplicada a las muestras obtenidas en los distintos pasos de la purificación como criterio de pureza y determinación de peso molecular. B) Transferencia a membranas de PVDF: preparación de muestra para secuenciación del extremo N-terminal.

Sesión 18. Sesión de resolución de cuestiones y ejercicios, finalización de cálculos y preparación de informes (aula de informática).

Sesión 19. Exposición de los resultados obtenidos en la purificación de proteínas e incidencias a lo largo del proceso, debate en clase y resolución de cuestiones.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Requisitos** Se recomienda haber cursado Química y Biología General y haber cursado o estar matriculado en Bioquímica.

#### Objetivos

Que el alumno conozca cuales son las técnicas básicas que se utilizan en un laboratorio de Biotecnología, adquiera destreza para llevarlas a cabo y entienda cuáles son sus fundamentos.

#### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedi-



miento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Prácticas de laboratorio	80	100
Presentación y discusión de resultados	8	100
Seminarios tutelados	2	100
Estudio	135	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases prácticas en laboratorio

Elaboración de informes de prácticas

Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos

Trabajo en equipo y/o individual



Tutorías individuales o en grupos pequeños		
Uso de TIC		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Participación activa en las clases prácticas	20.0	20.0
Presentación y defensa de informes	20.0	20.0
Pruebas teórico-prácticas	60.0	60.0
<b>NIVEL 2: Microbiología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
	9	
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distinguir los diversos grupos de microorganismos (hongos, bacterias, virus, parásitos, etc.) y conocer sus tipos principales.</li> <li>-Realización de manipulaciones básicas de los microorganismos en el laboratorio, incluyendo pruebas fundamentales de identificación, aislamiento y cultivo, así como manejar el microscopio óptico.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Introducción a la Biología de Microorganismos.</b> Historia, concepto y métodos de la Microbiología, características de los distintos grupos de microorganismos, metabolismo y crecimiento microbiano, agentes antimicrobianos y genética y biología molecular microbiana.</p> <p><b>Biodiversidad microbiana.</b> Bacterias Gram negativas y Gram positivas, Archeobacterias, Hongos, Algas, Virus, Parásitos.</p> <p><b>Microbiología Aplicada.</b> Estudio de la implicación de los microorganismos en diversos procesos o ámbitos específicos: clínica, medio ambiente, alimentación, procesos industriales, etc.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Objetivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Que los estudiantes conozcan las características básicas de los microorganismos y su relación con los distintos ámbitos (clínica, medio ambiente, procesos industriales, alimentación, etc.).</li> <li>-Que adquieran cierta destreza en el manejo de instrumental y de las técnicas básicas que utilizan los laboratorios de microbiología con conocimiento de sus bases científicas.</li> </ul> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p>		



En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	50	100
Prácticas de laboratorio	30	100
Trabajos tutelados	40	25
Estudio	105	0

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en laboratorio

Elaboración de informes de prácticas

Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	5.0	5.0



Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	10.0	10.0
Examen oral o escrito	65.0	65.0
Presentación y defensa de seminarios	4.0	4.0
Prueba escrita sobre el contenido de las prácticas	10.0	10.0
Resolución de casos	3.0	3.0
Resolución de problemas	3.0	3.0
<b>NIVEL 2: Química Física</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Capacidad para utilizar tablas y gráficos de datos químico-físicos, así como las leyes o ecuaciones de la Química Física con sentido crítico, considerando su aplicabilidad y adecuación a los problemas concretos.</p> <p>Conocimiento de los factores de los que depende la velocidad de una reacción química, su determinación experimental y la expresión de la misma en términos de una ecuación cinética.</p> <p>Conocimiento de los conceptos fundamentales de la Termodinámica y su aplicación dentro del campo de la Química y, por extensión, de la Bioquímica y la Biotecnología.</p> <p>Capacidad para determinar la posición de equilibrio de reacciones químicas para unas condiciones experimentales dadas y manipulación de esas condiciones experimentales para alcanzar posiciones de equilibrio prefijadas.</p> <p>Conocimiento y manejo con rigor de los conceptos fundamentales de disoluciones electrolíticas y de sistemas electroquímicos, de los diferentes tipos de electrodos y pilas galvánicas así como sus principales aplicaciones.</p> <p>Capacidad para manejar instrumentos y realizar medidas químico-físicas dentro del temario de la asignatura.</p> <p>Conocimiento de la base teórica y de la importancia de los Fenómenos de Superficie.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Cinética de las reacciones.</b> Velocidades de reacción y ecuaciones cinéticas. Medida de velocidades de reacción. Ecuaciones cinéticas integradas de reacciones simples y complejas. Métodos para determinar las ecuaciones cinéticas. Mecanismos de reacción. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción. Reacciones unimoleculares y trimoleculares. Reacciones en disolución. Catálisis homogénea.</p>		



**Fenómenos de transporte.** Fenómenos de transporte. Difusión, diálisis y ultracentrifugación. Transporte a través de membranas naturales. Sedimentación. Viscosidad; reología. Conductividad eléctrica en disoluciones de electrolitos.

**Termodinámica.** Conceptos fundamentales, Primer Principio y Termoquímica. El segundo Principio y la entropía. Las funciones de Gibbs y de Helmholtz. Cálculos de los incrementos de las funciones termodinámicas en los procesos. Potencial químico. Equilibrios de fase en sustancias puras y en sistemas multicomponentes. Diagramas de fase. Disoluciones. Magnitudes de mezcla. Disoluciones ideales y no ideales. Equilibrio líquido-vapor. Destilación. Equilibrios líquido-líquido y de reparto. Propiedades coligativas. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio químico.

**Electroquímica.** Pilas galvánicas y fuerza electromotriz. Electroodos; potenciales de electrodo. Electroodos reversibles. Potencial de unión líquido-líquido. Electroodos selectivos de membrana. Aplicaciones de las medidas potenciométricas. Fenómenos electrocinéticos; electroforesis.

**Superficies.** Interfases y tensión superficial. Presión en el interior de burbujas, cavidades y gotas. Capilaridad. Adsorción de gases sobre superficies sólidas. Adsorción física y quimisorción. Isotermas de adsorción. Adhesión y cohesión.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Requisitos

Se recomienda:

- \* Haber adquirido las competencias correspondientes a las materias de Química General, Matemáticas y Física del primer curso del Grado.
- \* Realizar un trabajo regular y continuado a lo largo del curso, participando activamente en las clases y tutorías, y resolviendo los problemas y casos propuestos.
- \* Consultar libros específicos relacionados con la asignatura, además del material específico suministrado por el profesor.

##### Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Conocer los conceptos y principios esenciales de la química física y aplicarlos al estudio de sistemas de interés en biotecnología.

Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de cuestiones y problemas, utilizando adecuadamente los sistemas de unidades y analizando e interpretando físicamente los resultados obtenidos.

Expresar los conceptos con la precisión requerida en el ámbito científico y ser capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.

Proporcionar una sólida base de conocimientos y habilidades que le capacite para continuar los estudios en materias más específicas de la titulación y en el ejercicio de su profesión.

##### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, esta consistirá en una prueba escrita (75% de la calificación final) y la realización de una prueba práctica (25% de la calificación final), no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Resolución de problemas y casos prácticos	15	100
Estudio	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	15.0	15.0
Pruebas teórico-prácticas	75.0	75.0
Participación activa en las clases de problemas y prácticas	10.0	10.0
NIVEL 2: Química Orgánica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
	6	
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>-Predicción de la reactividad de un compuesto en función de su grupo funcional, estructura y sustituyentes.</p> <p>-Predicción del resultado de una reacción, dados los reactivos y las condiciones de reacción.</p> <p>-Análisis de las implicaciones estereoquímicas de algunas reacciones.</p> <p>-Proponer rutas sintéticas para un compuesto dado a partir de otros más sencillos (Análisis retrosintético).</p> <p>-Resolución de problemas complejos en los que intervienen secuencias de reacciones.</p> <p>-Identificación de grupos funcionales orgánicos característicos en moléculas biológicas y predecir su estructura, propiedades y reactividad.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Estereoisomería</b> Conformaciones en moléculas acíclicas y moléculas cíclicas. Isomería geométrica en compuestos con dobles enlaces y en compuestos cíclicos. Moléculas quirales. Enantiomería. El átomo de carbono estereogénico. Número de isómeros. Configuración absoluta. Especificación y reglas secuenciales. Proyecciones de Fischer. Diastereómeros. Formas meso.</p> <p><b>Panorama general de las reacciones orgánicas.</b> Mecanismos de reacción. Clasificaciones de las reacciones orgánicas. Intermedios de reacción. Termodinámica y cinética de las reacciones orgánicas. Diagramas de reacción. Estados de transición. Reacciones de los compuestos orgánicos como ácidos y bases. Nucleófilos y electrófilos.</p> <p><b>Reactividad de los compuestos orgánicos.</b> Alcanos. Sustitución radicalaria. Reacciones competitivas. Halogenuros de alquilo. Sustitución nucleófila alifática SN1, SN2. Eliminación E1, E2. Alcoholes, fenoles, éteres. Comportamiento como nucleófilos. Reacciones de eliminación. Reacciones de oxidación. Aminas y anilinas. Comportamiento nucleófilo. Sales de diazonio. Hidrocarburos alifáticos insaturados: alquenos y alquinos. Adiciones electrófilas. Adiciones radicalarias. Adiciones concertadas. Compuestos carbonílicos. Aldehídos y cetonas: adición nucleófila. Ácidos carboxílicos y derivados: sustitución nucleófila. Reacciones de reducción. Enolatos como nucleófilos. Hidrocarburos aromáticos. Sustitución electrófila aromática.</p> <p><b>Química Bioorgánica.</b> Biomoléculas: carbohidratos, lípidos y proteínas. Reacciones orgánicas en procesos bioquímicos. Compuestos orgánicos de interés bioquímico. Heterociclos. Alcaloides. Enzimas. Vitaminas. Nucleósidos. Terpenos. Esteroides.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos:</b></p> <p>Para matricularse en la asignatura Química Orgánica es necesario haberse matriculado en la asignatura Química General</p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>-Proporcionar al alumno el conjunto de herramientas fundamentales en Química Orgánica (conocimiento estructural de las distintas familias orgánicas y su reactividad básica, implicaciones estereoquímicas de los productos y las reacciones) para poder comprender y manejar desde el punto de vista molecular los procesos bioquímicos.</p> <p>-Contribuir a la creación en el alumno de una conciencia clara sobre la importancia de la Química Orgánica en los procesos de transformación que llevan a cabo los seres vivos en sistemas aislados o en sus entornos celulares o tisulares, que le puede permitir no sólo interpretar los procesos sino también diseñar las modificaciones oportunas para desarrollar aplicaciones.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		



CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	35	100
Prácticas de laboratorio	6	100
Resolución de problemas y casos prácticos	19	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	85.0	85.0
Resolución de problemas	5.0	5.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	10.0	10.0
<b>NIVEL 2: Estructuras de Macromoléculas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>



		6
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
El estudiante, para superar esta asignatura, deberá conocer la estructura y propiedades de los principales polímeros biológicos y comprender la relación de éstas con su función biológica		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Clases presenciales</b></p> <p>I. Los disolventes biológicos</p> <p>II. Estructura y estabilidad de las proteínas</p> <p>III. Polisacáridos</p> <p>IV. Estructura y estabilidad de los ácidos nucleicos</p> <p>V. Interacciones entre macromoléculas. Ensamblados macromoleculares</p> <p>VI. Determinación de estructuras</p> <p>VII. Herramientas de síntesis y secuenciación</p> <p><b>Clases prácticas</b></p> <p>Obtención de coordenadas de macromoléculas del PDB y visualización de su estructura tridimensional.</p> <p>Resolución estructural de una proteína mediante cristalografía de rayos X: cristalización y refinamiento.</p> <p>Medida de la estabilidad conformacional de una proteína mediante desnaturalización química.</p> <p>Acaba de secuenciar un gen: ¿y ahora qué?</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos</b></p> <p>Se recomienda haber cursado o estar matriculado en Bioquímica.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer la estructura de los principales polímeros biológicos y relacionarla con las propiedades de sus monómeros y con las interacciones que establecen entre sí y con las moléculas de disolvente.</li> <li>2. Entender la relación entre la estructura de las macromoléculas y sus funciones biológicas.</li> <li>3. Comprender la importancia biotecnológica de las proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos.</li> </ol> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedi-</p>		



miento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global esta contemplará las pruebas de evaluación y ponderación indicados en la tabla "sistemas de evaluación".

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Estudio	90	0

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en laboratorio

Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente

Trabajo en equipo y/o individual

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen de teoría	70.0	70.0
Examen de prácticas	30.0	30.0

#### NIVEL 2: Inmunología

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	6

DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral



ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
6		
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento del funcionamiento del sistema inmune en situaciones fisiológicas.</li> <li>-Conocimiento de las principales alteraciones de la respuesta inmune.</li> <li>-Diagnóstico y tratamiento de las alteraciones de la respuesta inmunológica.</li> <li>-Uso de las técnicas básicas para la medida de la activación de la respuesta inmune y en el diagnóstico inmunológico.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>I. INTRODUCCIÓN</b></p> <p>1.- Introducción. Propiedades generales del sistema inmune. Inmunidad innata y adquirida. Función e integración del sistema inmune.</p> <p>2.- Células del sistema inmunológico. Inmunidad innata: granulocitos, macrófagos, basófilos, eosinófilos, células "asesinas naturales" (NK). Inmunidad adquirida: linfocitos T y B. Clases y función de los linfocitos T. Células presentadoras de antígeno. Células dendríticas.</p> <p>3.- Tejidos del sistema inmunológico. Tejidos linfoides periféricos. Estructura anatómica del timo, de los nódulos linfoides y del bazo. Recirculación leucocitaria.</p> <p><b>II. ANTICUERPOS. INMUNOQUÍMICA</b></p> <p>4.- Antígenos e inmunógenos. Inmunogenicidad. Factores que influyen en la inmunogenicidad. Epitopos. Haptenos. Antígenos bacterianos y virales. Mitógenos.</p> <p>5.- Anticuerpos. I. Clases de inmunoglobulinas y su estructura. Funciones efectoras. Inmunoglobulinas de membrana: receptor de las células B (BCR). Superfamilia de las inmunoglobulinas.</p> <p>6.- Anticuerpos. II. Producción de anticuerpos. Anticuerpos polivalentes. Adyuvantes. Hibridomas. Producción de anticuerpos monoclonales. Anticuerpos monoclonales modificados.</p> <p>7.- Anticuerpos. III. Aplicaciones de los anticuerpos. Cuantificación de antígenos y de anticuerpos. Métodos de amplificación molecular. Reacciones de precipitación y de aglutinación. Inmunoabsorbentes. Radioinmunoanálisis. ELISA. Inmunotransferencia (Western blot). Inmunofluorescencia. Citometría de flujo.</p> <p>8.- Generación de la diversidad. Estructura de los genes de las inmunoglobulinas. Recombinación. Cambio de clase.</p> <p><b>III. INMUNIDAD MEDIADA POR CÉLULAS</b></p> <p>9.- El receptor de las células T (TCR). Correceptores CD4 y CD8. Otras moléculas accesorias y de adhesión. Generación de la diversidad del TCR.</p> <p>10.-Complejo mayor de histocompatibilidad (MHC). MHC de clase I: genes, estructura y función. MHC de clase II: genes, estructura y función. Polimorfismos.</p> <p>11.-Presentación antigénica a las células T. Células presentadoras de antígeno. Procesamiento y presentación de antígeno por MHC clase I y clase II. Superantígenos.</p> <p>12.-Activación de las células T. Activación de las células TH. Vías de transducción de señal: activación de la proteína-quinasa C (PKC), de la fosfatidilinositol 3-quinasa (PI3K) y aumento de la [Ca<sup>2+</sup>]. Activación de factores de transcripción. Transcripción de genes de citoquinas y de sus receptores. Expansión clonal.</p> <p><b>IV. MECANISMOS EFECTORES DEL SISTEMA INMUNE</b></p> <p>13.-Citoquinas y sus receptores. Transducción de señal a partir de receptores de citoquinas. Papel de las citoquinas en la respuesta inflamatoria. Citoquinas y enfermedad.</p> <p>14.-Activación de las células B. Respuesta humoral primaria y secundaria. Estructura del receptor de las células B (BCR). Coestimulación mediada por las células T (ligando de CD40, IL4). Transducción de señal a partir del BCR, CD40 y el receptor de IL4. Secreción de inmunoglobulinas. Cambio de clase. Células B de "memoria".</p> <p>15.-Acción de los linfocitos citotóxicos (CTL y NK). Función de los CTL. Vías de transducción de señal activadas. Citotoxicidad mediada por perforina/granzimas y por el sistema Fas/ligando de Fas. Apoptosis. Células NK. Citotoxicidad "natural" y citotoxicidad mediada por anticuerpos: receptores implicados y mecanismos de activación.</p> <p>16.-El sistema del complemento. Los componentes del sistema del complemento. Activación del complemento y formación del complejo de ataque a membranas. Regulación de la activación del complemento.</p> <p><b>V. ONTOGENIA, REGULACIÓN E INTEGRACIÓN DEL SISTEMA INMUNE</b></p> <p>17.-Ontogenia y regulación del sistema inmune. Tolerancia central. Tolerancia periférica. Muerte inducida por activación. Deleción y anergia. Consecuencias patológicas de fallos en la tolerancia</p>		



inmunológica.

18.-Integración de la respuesta inmune. Visión general de la respuesta inmune. Terminación de la respuesta. Memoria inmunológica.

VI. INMUNOLOGÍA CLÍNICA

19.-Respuesta inmune contra agentes infecciosos. Inmunidad contra parásitos, bacterias y virus. Mecanismos implicados en cada caso. Vacunas. Mecanismo de acción de las vacunas. Tipos de vacunas y producción de las mismas.

20.-Enfermedades inmunológicas. Autoinmunidad. Enfermedades autoinmunes: tipos, etiologías, mecanismos implicados y tratamientos actuales. Inmunodeficiencias. Tipos de inmunodeficiencias: de fagocitos humorales, celulares y combinadas. SIDA. Reacciones de hipersensibilidad.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**Requisitos**

Se recomienda haber cursado Biología General y haber cursado o estar matriculado en Técnicas Instrumentales en Biotecnología y en Microbiología.

**Objetivos**

Proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de la respuesta inmunológica a distintos niveles.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica



CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	15	100
Resolución de problemas y casos prácticos	5	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	70.0	70.0
Resolución de problemas	15.0	15.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	15.0	15.0
<b>NIVEL 2: Fisiología Vegetal</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
6		
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		



- Reconocimiento de estructuras vegetales en imágenes de microscopía óptica y electrónica.
- Demostrar conocimiento detallado de las características celulares, fisiología y metabolismo de los vegetales.
- Manipulación correcta de material vegetal en el laboratorio.
- Elaboración y defensa de informes.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

La célula vegetal (fisiología de la pared celular, plasmodesmos, vacuolas, plastidios...).

Movimientos de agua y solutos en las plantas.

Nutrición mineral de las plantas.

Intercambios de gases: hojas y atmósfera.

Fotosíntesis: fase luminosa y fase asimiladora. Metabolismo del nitrógeno: asimilación del nitrógeno y fijación de nitrógeno.

Respiración.

Desarrollo de los vegetales: crecimiento y diferenciación. Senescencia.

Fisiología de flores, semillas y frutos.

Regulación del crecimiento y desarrollo: Hormonas vegetales.

Regulación del crecimiento y desarrollo: Factores ambientales.

Fisiología del estrés en plantas.

Metabolitos secundarios de interés farmacéutico e industrial.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Requisitos:**

Para matricularse en la asignatura fisiología Vegetal es necesario haberse matriculado en la asignatura Biología General

**Objetivos:** El estudio del funcionamiento de los organismos fotosintéticos.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y defensa de seminarios	5.0	5.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	90.0	90.0
Prueba escrita sobre el contenido de las prácticas	5.0	5.0
NIVEL 2: Ingeniería Química		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
		9
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p>Explica de forma razonada, utilizando la terminología básica los fenómenos de transferencia de materia y transmisión de calor que tienen lugar en los procesos físicos y químicos.</p> <p>Identifica las principales operaciones de una planta química, y específicamente las de mayor interés en plantas de procesos bioquímicos, y su principio de operación.</p> <p>Analiza diagramas de flujo (nuevos o ya existentes) de procesos químicos desde el punto de vista de balances de materia y energía.</p> <p>Dimensiona y simula equipos básicos para transferencia de materia y calor, para transporte de fluidos y reactores químicos mediante métodos gráficos o analíticos sencillos de cálculo.</p>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Balances de materia y energía. Balances de masa y atómicos. Estado estacionario y no estacionario. Recirculación y purga.</li> <li>2. Introducción a los Fenómenos de Transporte. Ecuaciones de transporte. Transporte en el seno de un fluido. Transporte entre fases. Aplicación a la transferencia de materia en fermentadores.</li> <li>3. Transferencia de calor. Mecanismos de transferencia de calor. Transferencia de calor en medios sólidos. Diseño de equipos para transferencia de calor.</li> <li>4. Transporte de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Pérdida de carga en tuberías. Equipos para impulsión de fluidos.</li> <li>5. Introducción a las Operaciones Básicas de separación. Tipos de contacto. Diseño de equipos para contacto por etapas.</li> <li>6. Extracción líquido-líquido. Principios. Tipos de equipos. Diseño de equipos por etapas.</li> <li>7. Otras operaciones de separación: lixiviación, filtración y separación con membranas.</li> <li>8. Introducción al diseño de reactores. Clasificación de reactores ideales. Diseño de reactores ideales para reacciones simples y homogéneas.</li> </ol>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p><b>Requisitos:</b></p> <p>Para cursar esta asignatura es recomendable haber superado las asignaturas de Matemáticas y Química Física.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejar la terminología y nomenclatura básica en Ingeniería Química</li> <li>2. Plantear, desarrollar y resolver balances macroscópicos de materia y energía en procesos de la industria bioquímica.</li> <li>3. Conocer los mecanismos de transporte de materia y calor y las ecuaciones matemáticas que los describen.</li> <li>4. Conocer y saber aplicar las ecuaciones de transporte de propiedad entre fases para el diseño de equipos de transferencia de materia.</li> <li>5. Aplicar métodos de cálculo sencillos en el análisis y dimensionamiento de equipos para transferencia de materia y calor, para flujo de fluidos y reactores químicos.</li> </ol> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología	
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.	



CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	60	100
Resolución de problemas y casos prácticos	30	100
Estudio	135	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas teórico-prácticas	80.0	100.0
Resolución de problemas	0.0	20.0
<b>NIVEL 2: Biología Molecular</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<p>-Manejo de la terminología básica en la biosíntesis de ácidos nucleicos y proteínas.            -Manejo de las estructuras y los procesos de regulación, así como de las metodologías para su seguimiento.            -Demostrar comprensión de la integración de la biosíntesis de macromoléculas en los seres vivos.            -Elaboración y defensa de informes.</p>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p>I.- INTRODUCCIÓN            1.- Objetivos de la asignatura. Características estructurales básicas de los ácidos nucleicos. Estructura y organización de los genomas de procariontes y de eucariotas.</p> <p>II.- REPLICACIÓN DEL ADN            2.- Replicación del ADN en procariontes. Replicación semiconservativa. Replicación ligada al ciclo celular. Replicación bidireccional. ADN polimerasas de procariontes. Caracteres básicos de la síntesis de ADN. Fragmentos de Okazaki. Síntesis de ambas cadenas del ADN. Terminación de la replicación. Fidelidad de las polimerasas. El replisoma. Desenrollamiento del ADN. Origen de replicación. Regulación de la iniciación de la replicación.            3.- Replicación del ADN de eucariotas. ADN polimerasas de eucariotas. Duplicación de Histonas. Telómeros y Telomerasas.            4.- Replicación del ADN mitocondrial.            5.- Replicación de virus. Síntesis de ADN a partir de ARN. Replicación de genomas de ARN.            6.- Reparación del ADN.- Fidelidad de la replicación. Mutaciones. Mecanismos de reparación en E. coli: Directa, por escisión, por recombinación. Reparación SOS. Reparación en organismos eucariotas.</p> <p>III.- TRANSCRIPCIÓN DEL ADN Y PROCESAMIENTO DEL ARN            7.- Síntesis de ARN de procariontes. Clases de ARNs. Mecanismo de síntesis de ARN. ARN polimerasas. Promotor. Iniciación, alargamiento y terminación de la síntesis de ARN. Inhibidores de la transcripción.            8.- Procesamiento de ARN de procariontes.- Maduración de tARNs y rARNs.            9.- Síntesis de ARN de eucariotas. ARN polimerasas. Promotores. Factores de transcripción. Síntesis de ARNs ribosómicos, mensajeros y de transferencia. Regulación de la expresión de los distintos tipos de genes. Inhibidores de la transcripción.</p> <p>10.- Modificaciones post-transcripcionales del ARN de eucariotas. Intrones y exones. Procesamiento de precursores de ARN ribosómicos, mensajeros y de transferencia.            11.- Síntesis y procesamiento de ARN mitocondrial. Organización y expresión del ADN mitocondrial de mamíferos y de otros animales. Procesamiento de ARN. Organización y expresión del ADN mitocondrial de levadura. Maturasas.</p> <p>IV.-BIOSÍNTESIS DE PROTEÍNAS            12.- Código genético. Desciframiento de código genético.Reconocimiento codón-anticodón. Uso de codones. Redundancia del código genético. Hipótesis del balanceo. Código genético de mitocondrias. Alteraciones del código genético: Mutaciones.            13.- La maquinaria de traducción.- Caracteres generales de la síntesis de proteínas. ARN de transferencia. Relación entre estructura y función del tARN. Unión de los aminoácidos al tARN. Aminoacil tARN sintetetasas. Estructura de los ribosomas. Papel de los ribosomas en la síntesis de proteínas. Centros activos de los ribosomas.            14.- Biosíntesis de proteínas en procariontes.- Dirección de la síntesis de proteínas. Etapas de iniciación, alargamiento y terminación: Requisitos, factores, mecanismo de traducción. Polirribosomas.            15.- Biosíntesis de proteínas en eucariotas.- Características diferenciales. Síntesis de proteínas mitocondriales. Inhibidores de la traducción.</p> <p>V.- REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA            16.- Regulación de la expresión génica en procariontes.- Regulación de la iniciación por factores s. Esporulación de Bacillus subtilis. Operones de control positivo y negativo. Operón Lac. Operón Trp. Regulación del ciclo biológico de bacteriofago λ.            17.- Regulación de la expresión génica en eucariotas.- Caracteres generales. Factores de transcripción. Secuencias reguladoras cis. Elementos respuesta. Dominios de unión al ADN. Dedos de Zinc. Genes homeóticos. Cremalleras de leucina. Dosificación y amplificación de genes. Regulación del procesamiento del ARN. Regulación de la traducción. Regulación post-traduccional.</p> <p>VI.- TRÁFICO INTRACELULAR DE PROTEÍNAS            18.- Localización celular de los productos de traducción. - Modificaciones co-traduccionales y post-traduccionales. Péptido señal. Receptor del péptido señal. Anclaje a la membrana.            19.- Transporte vesicular de proteínas.- Señal de retención. Glicosilación de proteínas. Localización en lisosomas. Secreción. Localización en membranas.            20.- Transporte no vesicular de proteínas.- Mecanismos de transporte a la mitocondria, cloroplastos y nucleo. Proteínas de citoesqueleto..</p>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Química, Biología General, Genética y Bioquímica.</p> <p><b>Objetivos:</b> Proporcionar al estudiante el conocimiento de las estructuras y los procesos moleculares que hacen posible la síntesis de macromoléculas (ácidos nucleicos y proteínas) y su regulación para el funcionamiento de los seres vivos.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través de la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>	



<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Resolución de problemas y casos prácticos	20	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>



Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	20.0	20.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	80.0	80.0
<b>NIVEL 2: Cultivos Celulares</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
		6
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso del equipamiento y diseño de una unidad de cultivo de células.</li> <li>-Uso de las estrategias de los cultivos celulares.</li> <li>-Diseño de procedimientos de mantenimiento de células en cultivo.</li> <li>-Aplicación de las técnicas para conservar y mantener las líneas celulares.</li> <li>-Realización de transformaciones de células.</li> <li>-Observación de células al microscopio óptico y de fluorescencia.</li> <li>-Conocimiento de las principales aplicaciones biotecnológicas de los cultivos celulares.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes basados en resultados experimentales.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Introducción.</b> Ventajas y posibilidades de los cultivos celulares. Limitaciones. Observación de células al microscopio. Recuentos celulares y viabilidad. Tipos de microscopios. Congelación y descongelación. Contenedores de almacenamiento.</p> <p><b>Cultivo de células animales.</b> Técnicas de manipulación de células animales en cultivo. Métodos básicos de cultivos celulares: aislamiento de células, mantenimiento del cultivo, caracterización y preservación. Técnicas de inmortalización y problemática. Seguridad biológica en los laboratorios.</p> <p><b>Sistemas de modificación celular.</b> Introducción. Genes marcadores. Técnicas de introducción de ADN. Transfección. Líneas estables. Transducción. Infección. Métodos de introducción de proteínas.</p> <p><b>Biotecnología de tejidos.</b> Estrategias. Células pluripotentes (<i>stem cells</i>) vs cultivos especializados. Tecnología de aislamiento y cultivo de estas células. Técnicas de diferenciación celular. Cocultivos de tipo primario. Organoides.</p> <p><b>Aplicaciones.</b> Células como factorías de producción de proteínas: anticuerpos (hibridomas), vacunas, etc. Biorreactores</p> <p><b>Contaminaciones:</b> detección y eliminación.</p> <p><b>Métodos de determinación de la viabilidad y la proliferación celular.</b></p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Biología, Técnicas Instrumentales, Inmunología y Microbiología.</p> <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Formar al estudiante en la preparación de cultivos celulares y el diseño de experimentos con dichos cultivos.</p> <p>Desarrollar la capacidad de análisis de resultados experimentales en el área de Biología Celular.</p>		



Fomentar el trabajo en equipo y la organización de las tareas en un laboratorio de cultivos celulares.

**Metodologías docentes:**

Se trata de una asignatura eminentemente práctica en la que el alumno adquirirá competencias básicas para el mantenimiento y utilización de cultivos celulares. Incluye sesiones de clase magistral en las que se presentan los conceptos básicos y las técnicas habituales de cultivos celulares. El trabajo en el laboratorio será dirigido y se pretende que el alumno desarrolle la capacidad de planificación de su trabajo, así como capacidad para interpretar resultados y resolver problemas experimentales. Asimismo, se valorará la capacidad de los alumnos de analizar los resultados experimentales y extraer conclusiones en base a los mismos.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA

HORAS

PRESENCIALIDAD



Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	15	100
Prácticas de laboratorio	42	100
Seminarios tutelados	12	25
Estudio	81	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Presentación y defensa de informes	10.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	50.0	50.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	40.0	40.0
<b>NIVEL 2: Introducción a los Sistemas de Gestión</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
- Adquisición de los conocimientos básicos de los requisitos exigidos en los diferentes sistemas de gestión normalizados utilizados en empresas e instituciones relacionadas con la biotecnología y de la metodología a seguir para su documentación, implantación y posterior certificación.		



- Comprender y poder aplicar las herramientas utilizadas por la empresa para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales exigidos en los sistemas de gestión empresarial, así como las normas que establecen los requisitos de dichos sistemas.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Saber comunicar conocimientos, argumentaciones y conclusiones de aspectos relacionados con sistemas de gestión a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poder analizar la distinta normativa aplicable a nivel internacional, europeo y nacional.
- Gestionar, discriminar y seleccionar de manera básica las fuentes de información bibliográfica.

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Los sistemas de gestión normalizados en el mundo empresarial y su evolución.
- Cumplimiento legal. Normativa y legislación industrial.
- Diferentes sistemas de gestión y su campo de aplicación.
- Requisitos particulares de los diferentes sistemas de gestión.
- Documentación de sistemas y su implantación. Integración de sistemas.
- Certificación de sistemas de gestión.

Se incluyen en los contenidos de la asignatura los siguientes Sistemas de Gestión empresarial y su aplicación al campo de la biotecnología:

1. Gestión de Calidad según norma UNE-EN ISO 9001 "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos".
2. Gestión Ambiental según norma UNE-EN ISO 14001 "Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso".
3. Gestión de la Salud y Seguridad Laboral según norma ISO 45001 "Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso".
4. Gestión de laboratorios según la norma ISO 17.025. "Requisitos generales relativos para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".
5. Gestión de la I+D+I según la familia de normas UNE 166.000.
6. Otros sistemas de gestión.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Objetivos:** Dar una visión general de los requisitos exigidos por los diferentes sistemas de gestión utilizados en el mundo empresarial y la metodología a seguir para su implantación y posterior certificación, así como la herramienta utilizada por la empresa para asegurar el cumplimiento legal.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES



No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Resolución de problemas y casos prácticos	10	100
Trabajos tutelados	80	25
Estudio	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Elaboración de informes tutelados en grupo o individualmente		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes	60.0	70.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	30.0	40.0
<b>NIVEL 2: Aspectos Sociales y Legales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprensión de los aspectos sociales y legales relacionados con las distintas aplicaciones de la Biotecnología, con el control de calidad y la experimentación y la investigación biotecnológica.</li> <li>2. Conocimiento de los organismos nacionales y extranjeros implicados en las normativas de calidad, investigación clínica y patentes.</li> <li>3. Integración de los resultados. Elaboración y defensa de informes.</li> <li>4. Valoración de la relevancia de los avances del campo. Búsqueda y análisis de información específica y transmisión de aspectos de la asignatura.</li> <li>5. Explicación y argumentación adecuada de los fundamentos de los diversos aspectos que conforman la asignatura</li> <li>6. Presentación y exposición de trabajos realizados de forma individual y en equipo.</li> </ol>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomedicina, Biotecnología y Derecho.</li> <li>- Introducción a la Bioética.</li> <li>- Los derechos de las personas y la investigación científica en biotecnología.</li> <li>- Biotecnología en el servicio de la sociedad y la Administración de Justicia.</li> <li>- Identificación y Genética Forense .</li> <li>- Prevención de riesgos para la salud humana en los laboratorios.</li> <li>- Los laboratorios de seguridad.</li> <li>- Ensayos de productos de biotecnología.</li> <li>- Invención, know-how, patentes nacionales y europeas.</li> <li>- Organismos Genéticamente Modificados (OGM).</li> <li>- Productos Biológicos y regulación.</li> <li>- Las pruebas en animales y bienestar de los animales. Ética de Experimentación Animal.</li> <li>- Ensayos preclínicos y clínicos.</li> <li>- Control de Calidad I: Introducción al control de calidad (CC) y de los objetivos; Sistema Integrado CC; Información general sobre la aplicación de CC en Biotecnología; Principales agencias regulatorias nacionales e internacionales.</li> <li>- Validación: definición; razones y artifices de validación; los parámetros y el diseño; documentación; certificados; Buenas Prácticas de Laboratorio.</li> </ul>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Objetivos</b></p> <p>La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:</p> <p>El objetivo general de esta asignatura es proporcionar al alumno el conocimiento de los fundamentos de control de calidad y de regulación que rodean estas experimentaciones y familiarizarlo con sus aplicaciones para que los alumnos perciban los avances, controversias y retos que el avance de la investigación proporciona. Este objetivo se adquirirá a través de clases teóricas y los seminarios.</p>		



Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos.

Se pretende proporcionar al alumno una visión panorámica de los aspectos relacionados con el control de calidad y de regulación que rodean la experimentación y la investigación bioquímica que deriva en la industria biotecnológica. Se presentan los organismos nacionales y extranjeros implicados en actividades regulatorias.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Resolución de problemas y casos prácticos	20	100
Estudio	90	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente

Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**



SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	40.0	40.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	60.0	60.0
<b>NIVEL 2: Ingeniería Genética</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realización de manipulaciones sencillas de ingeniería genética.</li> <li>-Diseño del procedimiento más adecuado para elaborar una genoteca y seleccionar el gen de interés.</li> <li>-Conocimiento de los métodos de transferencia génica en microorganismos, plantas y animales.</li> <li>-Conocimiento de las bases de la producción de proteínas recombinantes y la alteración de la información génica.</li> <li>-Conocimiento y uso de los métodos de análisis funcional del gen.</li> <li>-Elaboración y presentación oral de informes.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas y técnicas básicas en Ingeniería Genética. Enzimas modificantes y de restricción. Vectores. Aislamiento y análisis de ácidos ADN y ARN.</li> <li>- Estrategias de clonación. Construcción de genotecas. Selección de clones recombinantes. Métodos de caracterización del ADN recombinante.</li> <li>- Técnicas de secuenciación del ADN.</li> <li>- Transferencia génica e ingeniería genética en células procariontas.</li> <li>- Transferencia génica e ingeniería genética en levaduras.</li> <li>- Transferencia génica e ingeniería genética en células vegetales.</li> <li>- Transferencia génica e ingeniería genética en células animales.</li> <li>- Sistemas de expresión del ADN recombinante y caracterización de la expresión génica.</li> <li>- Métodos de alteración de la información génica.</li> <li>- Análisis de promotores. Interacción proteínas-ácidos nucleicos.</li> <li>- Análisis funcional del gen. Inactivación de genes por recombinación. Organismos knock-out. Tecnología antisentido y sus aplicaciones. ARN de interferencia.</li> <li>- Fundamentos de genómica, transcriptómica y proteómica. Activación de genes. Expresión diferencial.</li> <li>- Aplicaciones y perspectivas de la ingeniería genética.</li> </ul>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



**Requisitos:** Se recomienda haber cursado Biología General, Genética, Bioquímica, Química Orgánica, Microbiología y Biología Molecular.

**Objetivos:** Que el alumno conozca cuales son las herramientas más utilizadas en la Ingeniería Genética y sea capaz de aplicarlas correctamente en células bacterianas, levaduras, vegetales y animales.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Resolución de problemas y casos prácticos	5	100
Seminarios tutelados	5	100



Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	75.0	75.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	25.0	25.0
<b>NIVEL 2: Bioinformática</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
		6
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer, utilizar y extraer información de las principales bases de datos de biomoléculas.</li> <li>- Construcción e interpretación de alineamientos múltiples de secuencias.</li> <li>- Construcción e interpretación de árboles filogenéticos.</li> <li>- Realización de análisis básicos de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos.</li> <li>- Utilización de herramientas informáticas en el apoyo de diversas metodologías de Ingeniería Genética y Biología Estructural.</li> <li>- Realización de simulaciones sencillas de interacción entre biomoléculas, predicción de organizaciones cuaternarias y modelado por homología.</li> <li>- Identificación de metodologías computacionales de simulación en el análisis de dinámica molecular y en el estudio de reacciones enzimáticas que implican biomoléculas.</li> </ul>		



### 5.5.1.3 CONTENIDOS

- Concepto de Bioinformática, aplicaciones y relación con otras disciplinas.
- Bases de datos de secuencias de genes y proteínas. Introducción y recuperación de datos.
- Alineamiento de secuencias.
- Análisis y comparación de genomas. Metagenomas. Bases de datos de Transcriptómica.
- Bases de datos de rutas metabólicas
- Árboles filogenéticos. CP1. Construcción de matrices de distancia y cladogramas.
- Bases de datos de estructura de proteínas y ácidos nucleicos.
- Métodos de simulación molecular.
- Métodos de Dinámica Molecular y Montecarlo. CP2. Simulaciones de plegamiento y estabilidad.
- Métodos de predicción de estructuras de proteínas y ácidos nucleicos
- Acoplamiento molecular (*docking*).
- Métodos híbridos Mecánica Cuántica/Mecánica Molecular (QM/MM). CP3: Simulaciones de reacciones enzimáticas.
- Bases de datos para proteómica y para interactómica.
- Quimioinformática: bases de datos de moléculas orgánicas.
- Herramientas para el diseño de fármacos. QSAR, ADMET
- Servidores web: ¿cómo se hacen y cómo funcionan?.
- Bases de datos y servidores temáticos (de enfermedades, etc.).

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Requisitos:**

Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado Bioquímica, Biología Molecular y Estructura de Macromoléculas, así como haber cursado o estar cursando simultáneamente Ingeniería Genética.

**Objetivos:**

El objetivo de esta asignatura es introducir a los estudiantes en el uso de herramientas bioinformáticas y de biología computacional, familiarizándoles con el potencial de su utilización en diversos campos de la Biotecnología.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.



CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	20	100
Prácticas en el aula de informática	40	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de proyectos tutelados en grupo o individualmente		
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes	15.0	15.0
Elaboración de proyectos	35.0	35.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	50.0	50.0
<b>NIVEL 2: Idioma moderno Inglés B1</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	2	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Nivel idiomático B-1 o equivalente en inglés.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Los contenidos no se concretan en una asignatura presencial, ya que la matrícula en 2 créditos ECTS le permitirá presentarse a la prueba de idioma en las distintas convocatorias o bien podrá solicitar el reconocimiento del nivel de idioma sin prueba.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		



<b>Objetivos:</b> Asegurar que alumno, al terminar el grado, posee una formación en inglés de nivel B-1 o equivalente.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
No existen datos		
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
No existen datos		
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Avanzado</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Biotecnología Clínica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual</b>		
<b>ECTS Anual 1</b>	<b>ECTS Anual 2</b>	<b>ECTS Anual 3</b>
		9
<b>ECTS Anual 4</b>	<b>ECTS Anual 5</b>	<b>ECTS Anual 6</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		



<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento del empleo de marcadores moleculares y su valor semiológico en las enfermedades.</li> <li>-Empleo de estos marcadores en la enfermedades metabólicas.</li> <li>-Empleo de estos marcadores en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las alteraciones de los órganos y sistemas.</li> <li>-Elaboración y exposición de informes.</li> </ul>
<p><b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b></p>
<p><b>Semiología y valor semiológico.</b></p> <p><b>Estudio bioquímico de las alteraciones del metabolismo:</b> De los glúcidos, de los lípidos, de los aminoácidos, de las purinas y pirimidinas, fosfo-cálcico, de las porfirinas y de la bilirrubina, del colágeno, de los esteroides, de los metales y elementos traza.</p> <p><b>Estudio bioquímico de las alteraciones de los órganos y sistemas:</b> Del equilibrio hidro-electrolítico, respiratorias, cardiovasculares, digestivas, hormonales, del aparato reproductor y de la fertilidad, del eritrocito, de la hemostasia y coagulación, articulares, neuromusculares, nefrológicas, lisosomales.</p>
<p><b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b></p>
<p><b>Requisitos:</b> Para matricularse en la asignatura Biotecnología clínica es necesario haber estado matriculado en las asignaturas Biología general, Fisiología, Bioquímica e Inmunología.</p> <p><b>Objetivos:</b> Proporcionar al estudiante conocimiento de las bases moleculares de la patología, así como del empleo de marcadores moleculares en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de las enfermedades.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo. Está prueba global constará de una prueba escrita (90 de la calificación final) y prueba práctica (10 % de la calificación final).</p>
<p><b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b></p>
<p><b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b></p>
<p>CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología</p>
<p>CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.</p>
<p>CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.</p>
<p>CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia</p>
<p>CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.</p>
<p><b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b></p>
<p>No existen datos</p>
<p><b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b></p>
<p>CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica</p>
<p>CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.</p>
<p>CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.</p>
<p>CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades</p>
<p>CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.</p>



CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	60	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	105	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
Uso de TIC		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	20.0	20.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	70.0	70.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	10.0	10.0
<b>NIVEL 2: Biorreactores</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>



No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cálculo de los parámetros de una cinética enzimática o microbiana a partir de datos experimentales.</li> <li>-Selección de la ecuación de diseño adecuada para el diseño funcional de un biorreactor enzimático o microbiano y aplicación correcta de ella.</li> <li>-Cálculo de las necesidades de aireación y agitación en un fermentador.</li> <li>-Conocimiento de los métodos de inmovilización de enzimas y uso de alguno de ellos.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Biorreactores industriales y productos que se obtienen. Clasificación de biorreactores. Biocatalizadores inmovilizados: Métodos de inmovilización y caracterización de los biocatalizadores inmovilizados. Fermentación enzimática: cinética y diseño de reactores. Fermentación microbiana: cinética y diseño de reactores. Interacciones entre transferencia de materia y cinética. Transferencia de oxígeno y agitación.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado la asignatura Ingeniería Química.</p> <p><b>Objetivos:</b> Capacitar al alumno para concebir, diseñar y operar biorreactores, así como para inmovilizar enzimas.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		



CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	36	100
Prácticas de laboratorio	4	100
Resolución de problemas y casos prácticos	20	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes de prácticas	5.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	75.0	85.0
Resolución de casos	10.0	15.0
<b>NIVEL 2: Biotecnología del Medio Ambiente</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
	6	
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
-Conocer los problemas actualmente más importantes en la conservación del medio natural.		



- Conocer las soluciones que la biotecnología puede ofrecer para paliar problemas medioambientales.
- Capacidad de observar el medio natural
- Capacidad para llevar a cabo un análisis crítico de la información, así como una síntesis e integración de los conocimientos aportados en el contexto general de la biotecnología.
- Capacidad para buscar y analizar información específica relacionada con la asignatura
- Capacidad de elaboración, interpretación y defensa pública de informes relacionados con la asignatura

#### 5.5.1.3 CONTENIDOS

**Bloque I: Identificación de los problemas: Alteraciones medioambientales más relevantes. Fuentes de contaminación ambiental.** Introducción a la Biotecnología del Medio Ambiente. Alteraciones medioambientales más relevantes (aire, suelo, aguas, seres vivos...). Fuentes de contaminación ambiental. Residuos.

**Bloque II: Biorremediación y biodegradación.** Los Biosensores en el control medioambiental. Biorremediación de contaminantes. Fitorremediación. Cianotoxinas. Biodegradación de compuestos naturales. Biodegradación de residuos de la industria agroalimentaria.

**Bloque III: Alternativas biotecnológicas a procesos agresivos con el medio ambiente.** Biotecnología para la producción de energías limpias. Biomateriales limpios (bioplásticos y plásticos biodegradables). Biocontrol.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Objetivos**

Que los alumnos conozcan los principales problemas medioambientales y las soluciones que actualmente aporta la biotecnología a algunos de ellos.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.



CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes	10.0	10.0
Presentación y defensa de seminarios	10.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	80.0	80.0
<b>NIVEL 2: Biotecnología Vegetal</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral</b>		
<b>ECTS Semestral 1</b>	<b>ECTS Semestral 2</b>	<b>ECTS Semestral 3</b>
<b>ECTS Semestral 4</b>	<b>ECTS Semestral 5</b>	<b>ECTS Semestral 6</b>
<b>ECTS Semestral 7</b>	<b>ECTS Semestral 8</b>	<b>ECTS Semestral 9</b>
6		
<b>ECTS Semestral 10</b>	<b>ECTS Semestral 11</b>	<b>ECTS Semestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No



ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de las características del genoma vegetal, de la plasticidad de las plantas y sus mecanismos de desarrollo.</li> <li>- Conocimiento de los mecanismos de variabilidad en vegetales</li> <li>- Diseño de procedimientos de cultivo de células vegetales</li> <li>- Uso de técnicas para conservar y mantener germoplasma</li> <li>- Conocimiento de las aportaciones de la biotecnología a la mejora genética vegetal</li> <li>- Conocimiento de las estrategias de producción de diplohaploides</li> <li>- Conocimiento de procedimientos y vectores utilizados para la transformación de material vegetal</li> <li>- Conocimiento de las principales aplicaciones biotecnológicas de las plantas transgénicas</li> <li>- Conocimiento de la normativa para la producción de plantas transgénicas</li> <li>- Elaboración y defensa de informes</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p>I.- INTRODUCCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotecnología vegetal. Concepto y objetivos. Desarrollo histórico. Relación con otras disciplinas.</li> <li>- Características del genoma vegetal.</li> <li>-Totipotencia celular. Determinación y competencia. Variabilidad. Crecimiento y diferenciación de células y tejidos vegetales. Embriogénesis somática.</li> </ul> <p>II.-BIOTECNOLOGÍA APLICADA A PLANTAS SUPERIORES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cultivos in Vitro. Transplante y aclimatación. Micropropagación. Obtención de híbridos. Aplicaciones.</li> <li>- Obtención de diplohaploides. Cultivo de anteras. Cultivo de polen aislado. Cultivo de ovarios. Factores que afectan a la inducción de plantas haploides.</li> <li>- Mecanismos de variabilidad en las plantas superiores</li> <li>- Métodos clásicos de mejora genética vegetal</li> <li>- Aplicaciones de la biotecnología a la mejora genética vegetal</li> <li>- Mantenimiento y conservación de germoplasma.</li> </ul> <p>III.-PRODUCCIÓN DE PLANTAS TRANSGÉNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Técnicas y vectores para la manipulación genética de plantas</li> <li>- Problemática de la manipulación genética en vegetales. Normativa para la producción de transgénicos.</li> <li>- Generación de estirpes tolerantes a herbicidas. Tolerancia a plagas. Tolerancia a estreses abióticos.</li> <li>- Aportaciones de la biotecnología a la mejora del rendimiento de las cosechas.</li> <li>- Las células vegetales como biorreactores.</li> <li>- Perspectivas de futuro de la biotecnología vegetal.</li> </ul>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p><b>Requisitos:</b> Para matricularse en la asignatura Biotecnología Vegetal es necesario haberse matriculado en las asignaturas Fisiología Vegetal e Ingeniería Genética</p> <p><b>Objetivos:</b> Dar a alumno la visión del estado actual de la Biotecnología Vegetal.</p>	



**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	35	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Seminarios tutelados	60	25
Estudio	45	0



5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	10.0	10.0
Presentación y defensa de seminarios	10.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	80.0	80.0
NIVEL 2: Biotecnología Animal		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
	6	
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocimiento y manipulación de las células germinales para su aplicación biotecnológica.</li> <li>-Conocimiento de las bases de la transferencia génica, sus modalidades y sus aplicaciones.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Biotecnología reproductiva.</b> Características de los gametos, producción y aplicaciones. Fecundación in vitro y producción de embriones. Transferencia embrionaria.</p> <p><b>Transgénesis.</b> Generación de animales transgénicos de sobreexpresión génica.</p>		



Generación de animales modificados genéticamente por modificación dirigida de genes.  
Principales aplicaciones de los animales modificados genéticamente.

**Terapia Génica.**

Formas de actuación mediante terapia génica.  
Mecanismos de introducción del gen terapéutico.  
Principales aplicaciones de la terapia génica.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**Requisitos:** Se recomienda haber cursado Fisiología, Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería Genética y Cultivos Celulares.

**Objetivos:**

-Proporcionar al estudiante el conocimiento de las células germinales y sus aplicaciones.  
-Que el estudiante se familiarice con las bases de la transferencia génica entre organismos.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.



5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Participación activa en las clases prácticas	15.0	15.0
Presentación y defensa de seminarios	10.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	75.0	75.0
NIVEL 2: Biotecnología Microbiana		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Obligatoria	
ECTS NIVEL 2	7	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Semestral		
ECTS Semestral 1	ECTS Semestral 2	ECTS Semestral 3
ECTS Semestral 4	ECTS Semestral 5	ECTS Semestral 6
ECTS Semestral 7	ECTS Semestral 8	ECTS Semestral 9
7		
ECTS Semestral 10	ECTS Semestral 11	ECTS Semestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Haber obtenido una visión integrada de la utilización de los microorganismos en procesos biotecnológicos para la obtención de productos de interés.</li> <li>2- Conocimiento de los procesos biotecnológicos de base microbiológica más relevantes.</li> <li>3- Saber aplicar la metodología adecuada para la manipulación genética de microorganismos modelo.</li> <li>4- Capacitación para proponer posibilidades de actuación para la mejora y control de los procesos microbianos.</li> <li>5- Realización de procesos microbianos a pequeña escala en el laboratorio.</li> <li>6- Capacidad de idear nuevas aplicaciones biotecnológicas que utilicen microorganismos y/o sus productos.</li> <li>7- Elaboración y defensa de informes relacionados con los puntos anteriores.</li> </ol>		



8- Mostrar la capacidad de discutir críticamente las etapas o la metodología que se lleva a cabo en procesos microbianos.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### Actividad Formativa 1: Adquisición de conocimientos básicos de la asignatura (3,5 ECTS).

Introducción a la Biotecnología Microbiana. Diversidad Microbiana. Taxonomía. Colección de cultivos tipo

Objeto de estudio de la Biotecnología Microbiana: terapéutica humana, agricultura, tecnología de alimentos, aplicaciones medioambientales, vida cotidiana

Manipulación genética de microorganismos, biología sintética, ómicas

Producción de proteínas en bacterias y hongos. Biocatálisis

Polímeros Microbianos (polisacáridos, poliésteres)

Fermentación de alimentos (vino, cerveza, lácteos)

Metabolitos Primarios (ácidos orgánicos, vitaminas y aminoácidos)

Metabolitos secundarios: Antibióticos (detección, mejora genética, escalado, purificación) y hormonas

Fagoterapia

Aplicaciones de la Microbiota. Trasplantes fecales y probióticos.

Vacunas

Aplicaciones al diagnóstico y la lucha contra el bioterrorismo

Biocombustibles y producción de etanol

Agricultura. Biomasa (Interacción de Plantas y microorganismos, micorrizas, biorremediación, *Bacillus thuringiensis*). Biodegradación. Tratamiento aguas residuales

#### Actividad Formativa 2: Trabajo práctico en el laboratorio en grupos de 15-20 alumnos (2 ECTS).

Prácticas de laboratorio, discusión e interpretación de los resultados. Presentación oral y discusión.

#### Actividad Formativa 3: Seminarios en grupos de 6-8 alumnos (1,5 ECTS).

Preparación de un proyecto basado en publicaciones científicas y los conocimientos básicos de la asignatura (grupo pequeño). Exposición y debate en clase (grupo grande).

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### Requisitos:

Para matricularse en la asignatura Biotecnología Microbiana es necesario haber estado matriculados en las asignaturas Microbiología e Ingeniería Genética.

#### Objetivos:

Se pretende que el estudiante conozca los métodos utilizados en biotecnología microbiana, los procesos y las aplicaciones de interés biotecnológico basados en la utilización de microorganismos y los principales productos de origen microbiano.

Durante las clases prácticas se pretende además fomentar el pensamiento crítico y estimular a los alumnos para diseñar procesos de interés biotecnológico en los que intervengan microorganismos.

#### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología



CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	35	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Trabajos tutelados	60	25
Estudio	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		



Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Examen oral o escrito	60.0	60.0
Presentación y defensa de proyectos	25.0	25.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	15.0	15.0
NIVEL 2: Biocatálisis enzimática aplicada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtención de compuestos químicos de alto valor añadido utilizando los enzimas más adecuados.</li> <li>-Manipulación y determinación de la actividad de un enzima, interpretando la información que nos proporciona acerca de su integridad física y química.</li> <li>-Elección condiciones óptimas para el uso de un enzima en un determinado proceso industrial.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><b>Introducción.</b> Biotransformaciones y biocatálisis enzimática. Tipos de catalizadores enzimáticos. Importancia de la biocatálisis enzimática en el contexto de la biotecnología blanca.</p> <p><b>Buscando el mejor biocatalizador enzimático.</b> Nuevos biocatalizadores a partir de fuentes naturales. Enzimas procedentes de organismos extremófilos. Estrategias para la mejora genética de biocatalizadores: diseño racional de enzimas, evolución dirigida de enzimas y diseño de actividades enzimáticas no observadas en la naturaleza.</p> <p><b>Estrategias generales para la producción, aislamiento y purificación de enzimas a escala industrial.</b> Producción de enzimas a escala mundial. Definiendo objetivos y estrategias. La elección de un buen sistema de expresión heteróloga. Métodos de homogeneización. Métodos de separación. Métodos de caracterización. Criterios de pureza. Cócteles enzimáticos.</p> <p><b>Estabilización de biocatalizadores enzimáticos de interés.</b> Determinantes de la estabilidad. Efectos del pH, temperatura, solventes orgánicos y ambiente redox. Métodos de estabilización.</p> <p><b>Inmovilización de biocatalizadores enzimáticos y regeneración de cofactores y coenzimas.</b> Métodos de inmovilización: adsorción, inmovilización covalente, atrapamiento en redes tridimensionales y membranas, hidrogeles y nanopartículas magnéticas. Efecto de la inmovilización sobre las propiedades catalíticas. Regeneraciones de cofactores y coenzimas inmovilizados. Cascadas enzimáticas.</p> <p><b>Biocatálisis enzimática para la obtención de bioproductos derivados de proteínas, glúcidos y lípidos.</b> Obtención de hidrolizados proteicos. Hidrólisis de almidón. Producción de edulcorantes naturales y sintéticos. Hidrólisis de lactosa y lactosueros. Empleo de enzimas en la obtención de zumos de frutas, producción de vinos, cerveza y panadería a escala industrial.</p> <p><b>Hidrólisis enzimática de sebos y grasa con fines industriales.</b> Producción de aromas. Empleo de enzimas en la obtención de derivados cárnicos y conservas, y en la maduración acelerada del queso. Las enzimas como agentes antioxidantes de productos envasados. El sistema de la lactoperoxidasa.</p> <p><b>Biocatálisis enzimática aplicada a la clínica.</b> Actividades enzimáticas en el diagnóstico clínico. Determinaciones enzimáticas de metabolitos de importancia clínica. Las enzimas como fármacos: enzimas con actividad proteolítica, fibrinolítica y antineoplásica. Producción de hormonas esteroides mediante el empleo de enzimas del tipo citocromo P450. Terapias enzimáticas.</p>		



5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Bioquímica, Química Orgánica, Estructuras de Macromoléculas e Ingeniería Genética.</p> <p><b>Objetivos:</b> Introducir al estudiante en las aplicaciones industriales de los catalizadores biológicos. Entender las ventajas que para el medio ambiente supone el uso de enzimas en lugar de los procesos químicos tradicionales.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Resolución de casos prácticos	10	100



Seminarios tutelados	80	25
Estudio	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	40.0	50.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	40.0	50.0
Resolución de casos	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Biofísica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir y comprender los principios básicos de la termodinámica aplicados a la interacción entre moléculas biológicas y a su estabilidad conformacional.</li> <li>• Determinar por qué alteraciones en la estabilidad conformacional de las biomoléculas o en su capacidad de establecer interacciones intermoleculares son la causa de múltiples enfermedades humanas.</li> <li>• Conocer las estrategias más comúnmente empleadas por los organismos vivos durante la transformación de energía biológica.</li> <li>• Entender los principios biofísicos que gobiernan la estabilidad y función de las membranas biológicas.</li> <li>• Comprender las bases de los fenómenos bioeléctricos, particularmente en células eucariotas, y de su regulación.</li> <li>• Utilizar el conocimiento adquirido en Biofísica Molecular y de Membranas Biológicas para proponer el diseño de sistemas biotecnológicos y biomédicos basados en estos procesos.</li> <li>• Identificar las herramientas básicas de los métodos biofísicos y sus aplicaciones, y utilizarlas para determinar de forma cuantitativa parámetros físico-químicos de biomoléculas y de los procesos biológicos en los que intervienen.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>CLASES MAGISTRALES</b></p> <p><b>Biofísica Molecular:</b> Principios de Termodinámica aplicados a sistemas biológicos. Macromoléculas I: equilibrio conformacional y equilibrio de asociación. Enfermedades conformacionales y desarrollo de estrategias mediadas por chaperonas farmacológicas. Macromoléculas II: Equilibrios bioquímicos en el entorno celular; macromolecular <i>crowding</i>, partición en diferentes microambientes, compartimentalización en orgánulos con y sin membrana.</p> <p><b>Bioenergética y Biofotónica: herramientas biológicas y potencial biotecnológico.</b> Transporte a través de membranas biológicas. Bioenergética. Transformación de energía biológica: compuestos ricos en energía, gradientes de concentración iónica y transferencia de electrones. Comunicación de</p>		



la mitocondria con la célula en estados de salud y patológicos. Fotoreceptores naturales como fuente de proteínas fluorescentes, biosensores y herramientas optogenéticas. Usos biotecnológicos y terapéuticos con funcionalidades artificiales.

**Fenómenos Bioeléctricos y Neurociencia.** Propiedades eléctricas de las membranas. El Potencial de Membrana. Los canales iónicos de reposo y de apertura y cierre regulado. Potencial de acción y transmisión del impulso nervioso a lo largo del axón. Neurotransmisión a través de las sinapsis. Sinapsis químicas: fusión de vesículas, liberación de neurotransmisor y receptores postsinápticos receptores (AMPA, GABA, Ach). Sinapsis eléctricas. Métodos biofísicos en neurociencia: Patch-clamp (pinzamiento zonal), imagen óptica de super-resolución y optogenética. Recepción sensorial.

#### CLASES DE CASOS PRÁCTICOS

- Caso 1: Preparación de apomioglobina y determinación del coeficiente de extinción de mioglobina.
- Caso 2: Determinación experimental de la constante de disociación hemo-apomioglobina mediante espectroscopia diferencial.
- Caso 3: Preparación de Liposomas. Transformación de Liposomas.
- Caso 4: Análisis de datos Casos 1-3. Obtención parámetros de interacción (ajustes no lineales). Evaluación estadística de datos experimentales.
- Caso 5: Fenómenos Bioeléctricos. Análisis de un caso y debate.

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

##### Requisitos:

Para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado Estructura de Macromoléculas, Bioquímica, Biología Molecular, Ingeniería Genética y Bioinformática.

##### Objetivos:

La Biofísica es una ciencia interdisciplinar que aplica enfoques y métodos utilizados en la física para estudiar los fenómenos biológicos. La Biofísica abarca todas las escalas de organización biológica, desde el nivel molecular a niveles de organismo o incluso de poblaciones. Esta asignatura se centra en el conocimiento de las bases físicas y físico-químicas de la acción de las biomoléculas celulares para comprender la regulación de los procesos metabólicos, de los procesos de transformación de energía o fenómenos bioeléctricos que mantienen las funciones vitales de células y organismos.

El Objetivo general de la asignatura es que el estudiante conozca estos fundamentos, particularmente aquellos donde intervienen proteínas y membranas lipídicas, y que visualice las biomoléculas en ámbito científico-tecnológico como herramientas que, junto con las metodologías propias de la Biofísica, resultan útiles en el desarrollo de aplicaciones Biotecnológicas y Biomédicas.

En particular en esta asignatura se abordará el estudio, la metodología relevante, y la comprensión de distintos aspectos relacionados con la Biofísica Molecular, particularmente con la estabilidad de las moléculas biológicas y con la transformación de energía biológica, haciendo especial hincapié en los mecanismos biofísicos que conducen a señales celulares relevantes o al desarrollo de enfermedades conformacionales. Se estudiará también la biofísica de las membranas biológicas y su particular implicación en la bioenergética celular y los fenómenos bioeléctricos implicados en los procesos de neurotransmisión.

##### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**Temporalidad:** Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Resolución de casos prácticos	20	100
Resolución de problemas	10	100
Estudio	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en el aula de informática		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	20.0	20.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	80.0	80.0
NIVEL 2: Bioquímica de la Nutrición		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	



No	No
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>	
No existen datos	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento de los últimos avances dentro del campo de la Nutrigenómica, la Nutrición Personalizada y la Nutrición Molecular.</li> <li>-Diseño de estudios experimentales.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>	
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>	
<p>Visión global. Los alimentos como combustibles. Nutrición de Carbohidratos. Microbioma intestinal y Nutrición. Aspectos patológicos. Lípidos en los alimentos. Nutrición de lípidos. Genómica nutricional. Dieta Mediterránea. Compuestos fenólicos. Etanol. Alimentos funcionales. Nutrición de proteínas. Evaluación del estado nutricional y obesidad. Mecanismos de regulación de la ingesta. Ejercicio. Vitaminas y minerales.</p>	
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>	
<p><b>Requisitos:</b></p> <p>Para matricularse en la asignatura Bioquímica de la nutrición es necesario haber superado la asignatura de Bioquímica</p> <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Se trata de una asignatura optativa del Módulo Avanzado del Grado. El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los conocimientos fundamentales acerca de las necesidades energéticas, de los nutrientes, del microbioma y su relación con las enfermedades crónicas que comprenden el síndrome metabólico.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>	
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>	
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>	
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología	
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.	
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.	
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia	
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.	
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>	
No existen datos	
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>	
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica	
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.	



CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	32	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Resolución de problemas	2	100
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados	4	100
Trabajos tutelados	40	25
Estudio	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes	7.0	7.0
Elaboración de informes de prácticas	4.0	4.0
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	12.0	12.0
Pruebas teórico-prácticas	77.0	77.0
<b>NIVEL 2: Bioquímica y Microbiología Enológicas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>



Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento de la composición química y microbiológica de los mostos, y la evolución de ambas durante el proceso de producción del vino.</li> <li>-Determinación de la composición de un vino.</li> <li>-Caracterización de los microorganismos participantes en la elaboración de un vino.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>Introducción. Composición de los mostos. Procesos bioquímicos y microbiológicos: primera fermentación, fermentación maloláctica, fermentaciones especiales (cava, vinos de crianza, etc.). Técnicas de análisis de la composición, aroma y microorganismos de los vinos. Control bioquímico y microbiológico de la producción de vino. Alteraciones bioquímicas y microbiológicas de la elaboración del vino. Producción industrial, aditivos. Perspectivas.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Bioquímica y Microbiología (2º curso).</p> <p><b>Objetivos:</b> Que los estudiantes conozcan los procesos bioquímicos y microbiológicos que se producen durante el proceso de elaboración del vino, su relación, las posibilidades de actuar sobre ellos y su importancia biotecnológica.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Prácticas de laboratorio	20	100
Prácticas especiales (visitas a centros de interés)	5	100
Trabajos tutelados	20	25
Estudio	75	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes	5.0	5.0
Elaboración de informes de prácticas	30.0	30.0
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	15.0	15.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	50.0	50.0
NIVEL 2: Biotecnología Alimentaria		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Describir las aplicaciones y el estado actual de la Biotecnología en el ámbito alimentario y ser capaz de valorar las ventajas y las limitaciones de los nuevos productos obtenidos mediante métodos biotecnológicos.</p> <p>Identificar los parámetros que definen la calidad en los alimentos, y el papel de los distintos agentes de alteración presentes en los mismos.</p> <p>Conocer los fundamentos del control microbiano y enzimático en alimentos y en instalaciones industriales.</p> <p>Conocer las características de las materias primas y los fundamentos de los procesos de fabricación de los alimentos fermentados más importantes.</p> <p>Describir el papel de los enzimas en los alimentos y las transformaciones enzimáticas más importantes en la industria alimentaria.</p> <p>Ser capaz de escoger adecuadamente un cultivo iniciador o un enzima para la producción de un alimento.</p> <p>Deducir los objetivos de mejora para las cepas microbianas y los enzimas de interés en la industria alimentaria.</p> <p>Analizar las características de los alimentos genéticamente modificados más importantes, y explicar los avances científicos más relevantes en este campo.</p> <p>Ser capaz de consultar las fuentes de información relevantes en el campo de la Biotecnología de los Alimentos, interpretar la información y contextualizarla.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Bloque I Aspectos generales: introducción, parámetros de calidad de los alimentos y sistemas de control de la actividad microbiana y enzimática en los alimentos. Microorganismos y enzimas utilizados en la industria alimentaria.</p> <p>Bloque II Fermentaciones en la industria alimentaria: Cultivos iniciadores: tipos, aplicaciones, tendencias de mercado y aspectos legales. Elaboración de productos lácteos fermentados: yogur y leches fermentadas, queso, mantequilla; elaboración de productos vegetales fermentados: pan, cerveza y otras bebidas alcohólicas, vinagre, aceitunas y encurtidos; productos cárnicos fermentados: embutidos crudos curados; otros alimentos obtenidos mediante fermentación.</p> <p>Bloque III Propiedades de los enzimas de especial interés para el tecnólogo de los alimentos: Utilización de enzimas en el procesado de los alimentos y modificación biotecnológica de enzimas de interés alimentario.</p> <p>Bloque IV Uso de organismos genéticamente modificados para la obtención de alimentos con propiedades mejoradas: Aspectos sociales y legales de los nuevos alimentos obtenidos mediante enfoques biotecnológicos.</p> <p>Bloque V Otras aplicaciones: aplicaciones de la Biotecnología en control de calidad en la industria alimentaria. Aprovechamiento de residuos.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Bioquímica y Microbiología.</p> <p><b>Objetivos:</b> Que los estudiantes conozcan las aplicaciones de la Biotecnología en la industria alimentaria, los fundamentos de los procesos de elaboración de los alimentos fermentados más importantes y los nuevos enfoques biotecnológicos para la obtención y transformación de alimentos.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		



5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	44	100
Prácticas de laboratorio	16	100
Estudio	90	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajo escrito/dirigido	20.0	20.0
Pruebas teórico-prácticas	80.0	80.0
NIVEL 2: Biotecnología Aplicada a la Inmunología y a la Microbiología		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	



LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de las estrategias de producción de vacunas, antimicrobianos y tests de diagnóstico y detección basados en métodos inmunoquímicos.</li> <li>- Diseño de procedimientos industriales de producción de los productos mencionados.</li> <li>- Uso las técnicas inmunoquímicas básicas y aplicadas.</li> <li>- Conocimiento de las principales aplicaciones biotecnológicas de los anticuerpos policlonales y monoclonales.</li> <li>- Conocimiento de la normativa para la producción de los productos mencionados.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Tipado y caracterización molecular de microorganismos de interés industrial y sanitario.</p> <p>Diseño racional de antimicrobianos.</p> <p>Diseño racional y actualizado de vacunas.</p> <p>Producción de anticuerpos policlonales y monoclonales y sus aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En tests diagnósticos y de detección.</li> <li>- En tratamiento antitumoral y de enfermedades autoinmunes.</li> <li>- En el transplante de órganos y la prevención del rechazo inmunitario.</li> </ul> <p>Panorámica de la Biotecnología Inmunológica aplicada: casos reales en empresas. Resolución de problemas reales.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Inmunología, Microbiología, Biología Molecular, Cultivos celulares e Ingeniería Genética.</p> <p><b>Objetivos:</b> Que el estudiante utilice el conocimiento molecular de los microorganismos para la comprensión de procesos patológicos o de interés industrial, aprendiendo los fundamentos y metodología en sus aspectos aplicados a la resolución de problemas reales.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		



CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Prácticas de laboratorio	12	100
Resolución de problemas y casos prácticos	8	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Seminarios específicos impartidos por profesionales especializados		
Trabajo en equipo y/o individual		



Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	25.0	25.0
Presentación y defensa de seminarios	25.0	25.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	50.0	50.0
NIVEL 2: Biotecnología Veterinaria		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas concretos en el ámbito de la biotecnología veterinaria.</li> <li>-Manipulación correcta del material en el laboratorio.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Parte I. Aspectos biotecnológicos del bienestar animal.</p> <p>Concepto de bienestar animal. Distintas perspectivas del bienestar animal. Aspectos éticos y normativos del bienestar animal. Respuestas fisiológicas a cambios en el bienestar animal. Cambios de comportamiento. Indicadores de bienestar animal. Relaciones entre enfermedad, índices productivos y bienestar animal. Problemas derivados de los sistemas intensivos de producción. Bienestar animal durante el transporte. Efecto del estrés sobre la calidad de la carne. Nuevos marcadores de patología, estrés inmunológico y bienestar animal. Proteínas de Fase aguda (PFA): definición, tipos, PFA según especies. Respuesta en modelos experimentales: inflamación, infección, estrés por transporte, otros. Métodos de medida de PFA. Validación y estandarización de métodos de medida de PFA. Efecto del bienestar sobre la producción y la calidad de los productos de origen animal. Aplicaciones de la medida de PFA en animales de granja y de compañía.</p> <p>Parte II. Biotecnología genética aplicada a la mejora de la producción y sanidad animal.</p> <p>Protocolos de análisis genético a nivel molecular. Técnicas de análisis del DNA. Marcadores moleculares. Identificación genética de individuos. Contribución a la mejora genética mediante el control de los libros genealógicos. Verificación de paternidades y maternidades. Sistemas de trazabilidad. Control de movimientos de animales y de productos de origen animal. Identificación genética de especies: control de fraudes mediante métodos moleculares. Búsqueda y análisis de genes de interés en especies ganaderas: resistencia o sensibilidad a enfermedades, adaptación a condiciones ambientales, aumento de la cantidad o calidad de los productos animales. Nuevas terapias en sanidad veterinaria. Terapia celular. Células madre. Los animales domésticos como animales modelo de patologías humanas. Aplicación de la terapia celular a animales domésticos</p> <p>Parte III. Aspectos biotecnológicos del diagnóstico y prevención de enfermedades en animales. La biotecnología aplicada a la optimización del diagnóstico de enfermedades en sanidad animal. Incremento de la sensibilidad y especificidad de los métodos actuales de diagnóstico. La biotecnología aplicada al perfeccionamiento del diagnóstico de las zoonosis y a la detección de patógenos alimentarios. Desarrollo de vacunas a través de la biotecnología aplicada a la sanidad animal. Especificaciones de las vacunas para reducir el riesgo de reversión de virulencia y disminuir la interferencia con la inmunización pasiva.</p> <p>Estimulación del crecimiento del sistema inmune para la prevención de las enfermedades infecciosas en los animales domésticos. Búsqueda de biomarcadores y/o antígenos que puedan ser empleados directa o indirectamente para mejorar las estrategias de control de enfermedades animales. Marcadores de apoptosis y muerte celular programada.</p>		



#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Requisitos:** Se recomienda haber cursado las asignaturas de primero y segundo cursos y Biotecnología Animal.

**Objetivos:** El conocimiento de los aspectos biotecnológicos de interés en veterinaria. La familiarización con los conceptos de bienestar animal, patología, nuevos marcadores y métodos de diagnóstico.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**Temporalidad:** Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100



Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de informes de prácticas	30.0	30.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	70.0	70.0
<b>NIVEL 2: Farmacología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Manejo de la terminología básica de la Farmacología.</li> <li>-Deducción de la respuesta de los fármacos a partir de los factores que influyen en ella.</li> <li>-Conocimiento los mecanismos de acción de los principales grupos terapéuticos y fármacos más representativos.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>PROGRAMA</b></p> <p><b>PRINCIPIOS GENERALES DE LA FARMACOLOGÍA</b></p> <p><b>Presentación</b></p> <p><b>Farmacocinética.</b> Absorción y distribución de fármacos. Eliminación de fármacos: Metabolismo; Inducción e inhibición. Excreción</p> <p><b>Farmacodinamia:</b> Concepto de acción, efecto y mecanismo de acción de los fármacos. Interacciones. Curvas dosis-respuesta.</p> <p><b>Reacciones adversas de los fármacos</b></p> <p><b>Farmacogenómica-Farmacogenética</b></p> <p><b>Ciencias ómicas</b></p> <p><b>Interacción fármaco-nutriente. Nutrigenómica-Nutrigenética</b></p>		



**Toxicología**

**Desarrollo de fármacos**

**Ensayos clínicos**

**Aspectos socioeconómicos del medicamento**

**FARMACOLOGÍA DE APARATOS Y SISTEMAS**

**Farmacología del sistema Nervioso Vegetativo**

**Farmacología del sistema Nervioso Central**

**Farmacología de la Respuesta Inmunitaria: Inmunosupresores e Inmunoestimulantes**

**Fármacos Antineoplásicos**

**Fármacos de la hemostasia, coagulación y fibrinólisis**

**Fármacos antianémicos y factores de crecimiento hemopoyético**

**Farmacología del sistema Endocrino.** Hormonas tiroideas. Fármacos antidiabéticos. Esteroides corticales. Fármacos hipolipoproteínicos. Farmacología del Calcio y Fósforo. Hormonas Sexuales

**Drogas de Abuso**

**Farmacología del dopaje**

**PROGRAMA PRÁCTICO**

**Módulo I**

Vías de administración de fármacos. Formas farmacéuticas

Simulación de administración de fármacos a nivel cardiovascular

**Módulo II**

Práctica de Campo (visita a un laboratorio farmacéutico)

Congreso docente de Farmacología en Biotecnología

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

**Requisitos:** Se recomienda haber cursado Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular

**Objetivos:** Estudiar las bases moleculares de la acción de los fármacos.

**Evaluación:**

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**Temporalidad:** Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.



CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	32	100
Prácticas de laboratorio	28	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	80.0	80.0
Prueba escrita sobre el contenido de las prácticas	20.0	20.0
<b>NIVEL 2: Avances en Biotecnología</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>



No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de la generación y uso de nuevos materiales en biomedicina.</li> <li>- Comprensión del significado de las modificaciones postraduccionales glucídicas en la acción de compuestos.</li> <li>- Conocimiento de los nuevos retos y aplicaciones de la glicobiología</li> <li>- Conocimiento de las estrategias para el desarrollo y empleo de nanomateriales.</li> <li>- Conocimiento y comprensión de técnicas avanzadas de ingeniería genética y sus aplicaciones.</li> <li>- Comprensión del empleo de células multipotenciales en la reparación celular.</li> <li>- Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>Biomateriales.</b> Panorámica de los biomateriales utilizados con aplicaciones en Biotecnología. Metodologías en desarrollo para la mejora de biomateriales. Aplicaciones en Biotecnología.</p> <p><b>Glicobiología.</b> Biología celular de glicoconjugados. Nuevas herramientas para la determinación de la estructura de glicanos. Proteínas de unión a glicanos. Glicobiología aplicaciones médicas y farmacológicas.</p> <p><b>Nanobiotecnología.</b> Técnicas de molécula individual para el estudio de fuerzas biológicas: Microscopía de fuerzas atómicas (AFM). Pinzas ópticas. Aplicaciones: desplegamiento de proteínas; actividad enzimática, empaquetamiento del ADN.</p> <p><b>Avances en Ingeniería genética: aplicaciones.</b> Síntesis química de DNA. Nuevas estrategias de clonaje y edición del DNA. Aplicaciones y resolución de casos prácticos. Ingeniería y diseño de proteínas con nuevas propiedades. Proteínas con aminoácidos artificiales. Aplicaciones y resolución de casos prácticos. Perspectivas</p> <p><b>Medicina regenerativa.</b> Tipo de patologías que precisan medicina regenerativa. Células pluripotenciales. Terapias para la recuperación de tejidos dañados. Perspectivas.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<p><b>Requisitos:</b> Se recomienda haber cursado Genética, Bioquímica, Biología Molecular, Biología de Sistemas, Cultivos Celulares e Inmunología.</p> <p><b>Objetivos:</b> Proporcionar al estudiante una perspectiva actual de algunos de los temas más novedosos en el campo de la Biotecnología.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		



CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Resolución de problemas y casos prácticos	10	100
Seminarios tutelados	80	25
Estudio	30	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	35.0	35.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	55.0	55.0
Resolución de problemas	10.0	10.0
<b>NIVEL 2: Base molecular de la comunicación celular y el cáncer</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		



CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimiento de las principales rutas de transducción de señales que controlan la vida y la muerte de las células y su alteración en las neoplasias.</li> <li>-Uso las técnicas de análisis molecular de las células tumorales.</li> <li>-Propuesta y diseño terapias moleculares.</li> <li>-Elaboración y defensa de informes.</li> </ul>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>1. Importancia de la comunicación celular en los organismos pluricelulares. 2. Leitmotivos en la transducción de señales. 3. Principales vías de transducción de señales intracelulares. 4. Rutas proliferativas y de supervivencia. 5. Las citoquinas. 6. Hormonas esteroides y receptores nucleares. 7. Señales que inducen la muerte celular. 8. La naturaleza del cáncer. 9. Virus y cáncer: el descubrimiento de los oncogenes. 10. Factores de crecimiento, sus receptores y cáncer. 11. Alteraciones de los circuitos de señalización citoplasmática en el cáncer. 12. Genes supresores de tumores. 13. Nuevas terapias antitumorales basadas en datos moleculares.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Objetivos:</b> Introducir al estudiante en el conocimiento de las bases moleculares de la comunicación celular y del cáncer.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	50	100
Seminarios tutelados	40	25
Estudio	60	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Presentación oral y debate de seminarios, informes, trabajos y/o problemas propuestos		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación y defensa de seminarios	10.0	10.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	90.0	90.0
NIVEL 2: Química Bioinorgánica		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		



<b>NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3</b>
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entender las bases del comportamiento bioquímico general de los elementos inorgánicos.</li> <li>- Conocimiento de la actividad química particular de los elementos esenciales minoritarios más importantes.</li> <li>- Manipulación correcta en el laboratorio.</li> </ul> <p>- Elaboración y defensa de informes.</p>
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distribución de los elementos inorgánicos en los sistemas biológicos.</li> <li>2. Introducción a la Química de la Coordinación.</li> <li>3. Complejos de coordinación biológicos: tipos de ligandos. Cadenas laterales de aminoácidos. Ligandos quelato macrocíclicos. Nucleobases.</li> <li>4. Química Bioinorgánica del cobalto: Cobalaminas. Reacciones de las alquilcobalaminas.</li> <li>5. Química Bioinorgánica del hierro. Hemoglobina y mioglobina. Citocromos. Peroxidasas y catalasas. Haloperoxidasas. Proteínas de hierro/azufre: rubredoxina, ferredoxinas. Sistemas que contienen unidades Fe-O-Fe. Metabolismo del hierro.</li> <li>6. Química Bioinorgánica del cobre. Tipos de cobre. Oxidasas "azules" y "no azules". Citocromo c oxidasa. Superóxido dismutasas. Hemocianinas. Monooxigenasas.</li> <li>7. Química Bioinorgánica del cinc. Anhidrasa carbónica. Carboxipeptidasa y otras hidrolasas. "Dedos" de cinc.</li> <li>8. Enzimas que contienen níquel. Ureasas. Hidrogenasas. Otros sistemas enzimáticos.</li> <li>9. Funciones biológicas de los metales de transición molibdeno, wolframio, vanadio y cromo. Enzimas que contienen el cofactor del molibdeno. Nitrogenasas y nitrogenasas alternativas. Vanadio. Cromo. Wolframio.</li> <li>10. Química Bioinorgánica de los metales tóxicos: plomo, cadmio, talio, mercurio, aluminio, berilio.</li> <li>11. Aplicaciones de la Química Bioinorgánica en medicina. Complejos metálicos con actividad antitumoral. Complejos antiinflamatorios y antiartríticos. Sistemas antimicrobianos y antivirales. Comportamiento bioquímico de los radioisótopos inorgánicos.</li> <li>12. Biomineralización: procesos de formación de biominerales. Características químicas y estructurales. Ejemplos de biominerales.</li> </ol>
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>
<p><b>Objetivos</b> Estudio de las moléculas biológicas que contienen elementos inorgánicos, especialmente elementos de transición. Estudio de la participación activa de estos elementos en muchas reacciones bioquímicas.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <p>Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.</p> <p>En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.</p> <p><b>Temporalidad:</b> Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.</p>
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
No existen datos
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica



CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Seminarios tutelados	10	100
Estudio	90	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de seminarios tutelados en grupo o individualmente		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Presentación y defensa de seminarios	12.5	12.5
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo y/o problemas	75.0	75.0
Participación activa en las clases prácticas y elaboración de informes de prácticas	12.5	12.5
<b>NIVEL 2: Química Bioorgánica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		



### 5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Comprender la interacción de biomoléculas sencillas (carbohidratos, nucleósidos y aminoácidos) con los sistemas biológicos a nivel molecular
2. Recordar todos los conceptos básicos relacionados con la estereoquímica de sustancias enantioméricamente puras de interés biológico incluyendo conformaciones más estables, isomería, anomería e interacciones intermoleculares, entre otros
3. Analizar análogos de una determinada biomolécula para establecer la viabilidad de su potencial actividad biológica a través de similitudes en su estructura y/o reactividad
4. Diseñar una síntesis orgánica sencilla de análogos de biomoléculas como glicomiméticos, peptidomiméticos y análogos de nucleósidos
5. Explicar fenómenos de reconocimiento molecular mediante interacciones entre biomoléculas, principalmente carbohidratos y su papel en glicobiología
6. Describir y conocer los principales modos de acción de estructuras complejas de interés terapéutico (oligonucleótidos, péptidos y oligosacáridos)
7. Conocer el mecanismo de acción de los diversos tipos de enzimas y los diferentes tipos de cofactores y coenzimas implicados en la catálisis enzimática
8. Aplicar la catálisis enzimática a reacciones de síntesis orgánica tanto a nivel de laboratorio como industrial
9. Analizar la relación existente entre estructura química, propiedades físico-químicas, reactividad y respuesta biológica de los fármacos
10. Plantear métodos y estrategias de síntesis para obtener potenciales fármacos mejorados a partir de un fármaco cabeza de serie.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN. Química Bioorgánica. Definición y alcance. Mecanismos de química orgánica en química biológica. Síntesis orgánica. Retrosíntesis. Funcionalización. Interconversión de grupos funcionales. Formación de enlaces C-C. Formación de heterociclos

PARTE I. LAS BIOMOLECULAS DESDE EL PUNTO DE VISTA ORGANICO. ESTRUCTURA, SÍNTESIS Y REACTIVIDAD. Aminoácidos no proteo-genicos. Aminoácidos #,#-disustituidos, #-aminoácidos. Síntesis asimétrica de aminoácidos. Grupos protectores de la función amino y la función carboxilo. Métodos de acoplamiento. Peptidomiméticos. Lípidos. Aminoalcoholes como precursores de esfingosinas y ceramidas. Estereoquímica de carbohidratos y polisacáridos. Itinerarios conformacionales de furanosas y piranosas. El efecto anomérico. Grupos protectores en química de carbohidratos. Síntesis asimétrica de carbohidratos. Enlaces C-glicosidos. Glicoconjugados. Reacciones de Glicosilación: métodos generales y mecanismos implicados. Reconocimiento molecular basado en interacciones con carbohidratos. Glicobiología Estudio conformacional de nucleósidos y nucleótidos (relación espacial entre componentes de un nucleósido, orientación de la base heterocíclica). Síntesis asimétrica de nucleósidos. Síntesis asimétrica de análogos de nucleósidos (análogos heterocíclicos, C-nucleósidos). Pronucleótidos.

PARTE II. CATALISIS ENZIMATICA. Reconocimiento molecular y catálisis. Aplicación de enzimas en síntesis orgánica. Biotransformaciones. Conversiones enzimáticas en disolventes orgánicos o medios poco acuosos. Síntesis asimétrica quimioenzimática . Resolución de enantiómeros por métodos enzimáticos. Conceptos básicos de organocatálisis asimétrica

PARTE III. INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS DE FÁRMACOS. Introducción a los fármacos: descubrimiento y actividad. Relación entre estructura química, propiedades físico-químicas, reactividad y respuesta biológica de los fármacos. Fármacos quirales. Síntesis en fase sólida y química combinatoria. Síntesis de compuestos cabeza de serie. Diseño y síntesis de análogos con propiedades mejoradas. Síntesis de productos naturales y sus análogos. Biocatálisis y biotransformaciones en la industria farmacéutica.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### Objetivos:

Se define como objetivo de carácter general de la asignatura enseñar las posibilidades que ofrece la aplicación de conocimientos básicos de Química Orgánica en todos sus aspectos para el estudio de procesos biológicos a nivel molecular dentro del campo de la glicobiología, proteómica y biología molecular, así como en el diseño de fármacos y la utilización de la biocatálisis en síntesis orgánica.

#### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**Temporalidad:** Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.



5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	30	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Resolución de problemas	15	100
Trabajos tutelados	20	25
Estudio	75	0
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Aprendizaje basado en problemas		
Clases magistrales participativas en grupo		
Clases prácticas en laboratorio		
Elaboración de informes de prácticas		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo en equipo y/o individual		
Tutorías individuales o en grupos pequeños		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de informes de prácticas	5.0	10.0
Elaboración de trabajo escrito/dirigido	10.0	15.0
Participación activa en las clases de problemas	5.0	5.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	60.0	70.0
Resolución de problemas	10.0	15.0
NIVEL 2: Prácticas Externas		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	Optativa	
ECTS NIVEL 2	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No



GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>-Consecución de objetivos parciales fijados por parte del tutor para cada trabajo concreto. Adaptación al cronograma y plan de trabajo propuesto. -Conocimiento del entorno en el que se ha realizado la práctica. -Elaboración de informes.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Relacionados con las disciplinas del plan de estudios del Grado en Biotecnología.		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos:</b> Haber superado al menos 150 créditos ECTS de la titulación.</p> <p><b>Objetivos:</b> Familiarizar al estudiante con alguno de los centros de trabajo relacionados con su titulación</p> <p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de competencias</b> El alumno tendrá un tutor, que será un profesor de cualquiera de los Departamentos con docencia en la titulación y un tutor en la empresa, entidad o institución. Ambos realizarán informes del valor académico y formativo del trabajo desarrollado por el alumno. El alumno deberá realizar un informe-resumen de las prácticas realizadas, así como presentar un cuaderno que recoja todas las actividades desarrolladas.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		



CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Prácticas externas curriculares	120	100
Trabajos tutelados	30	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Elaboración de memoria.		
Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente		
Trabajo autónomo		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Asistencia y participación en el centro de prácticas externas	0.0	100.0
Elaboración de informes de prácticas	0.0	100.0
<b>NIVEL 2: Introducción a la Biología de Sistemas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	6	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	No
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE MENCIONES</b>		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender las técnicas empleadas en genómica y metabolómica.</li> <li>2. Comprender las técnicas empleadas en proteómica.</li> <li>3. Enfrentarse a la integración de los resultados</li> <li>4. Entender y valorar la relevancia de los avances del campo.</li> </ol>		



5. Buscar y analizar información específica y transmitir aspectos de la asignatura de forma comprensible.
6. Explicar y argumentar adecuadamente los fundamentos de los diversos aspectos que conforman la asignatura.
7. Presentar y exponer trabajos realizados de forma individual.

Todo el trabajo está encaminado a familiarizar al estudiante con los aspectos descritos. Esta disciplina consiste en la recolección sistemática de información para identificar y definir la función biológica de los genes expresados en los seres vivos, su regulación en las diferentes condiciones ambientales, sus interrelaciones tanto en la regulación fisiológica de la célula y del organismo como en las alteraciones patológicas. En su desarrollo están siendo fundamentales las aproximaciones experimentales de análisis a gran escala mediante las pertinentes metodologías para explorar los diversos parámetros y son esenciales los modelos matemáticos y las herramientas informáticas que permiten organizar e interpretar los datos generados.

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Los contenidos de las clases teóricas son:

- Introducción a la Biología de Sistemas y Biología Sintética.
- Fundamentos y aplicaciones de la genómica.
- Epigenómica, metagenómica y transcriptómica.
- Fundamentos técnicos de la proteómica.
- Identificación de péptidos y proteínas.
- Caracterización de modificaciones postraduccionales de proteínas.
- Análisis diferencial y comparación de proteomas.
- Proteómica de interacciones.
- Bibliotecas combinatorias de expresión de péptidos y proteínas.
- Ensayos de gran escala mediante inmobilizaciones de péptidos, proteínas, anticuerpos y ligandos.
- Proteómica de sistemas: redes de interacciones de proteínas y redes funcionales.
- Fundamentos de la metabolómica.
- Lipidómica.
- Herramientas informáticas y de computación en genómica, proteómica y metabolómica.
- Integración de rutas metabólicas y de comunicación celular y su utilidad para conocer las patologías

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### Objetivos:

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura pretende acercar al estudiante a este nuevo campo de investigación y que adquiera competencias de análisis suficientes para entender los desarrollos actuales y los retos futuros al igual que para una búsqueda independiente de información en cualquiera de los aspectos desarrollados.

Su objetivo general es proporcionar al alumno el conocimiento de los fundamentos de genómica, proteómica y metabolómica y familiarizarlo con sus aplicaciones. Asimismo, que los alumnos perciban los avances, controversias y retos que el progreso de la investigación proporciona. Este objetivo se adquirirá a través de las clases teóricas y los seminarios.

Con la elaboración de un trabajo personal se pretende que los alumnos profundicen los conocimientos previos y adquieran competencias adicionales relacionadas con la búsqueda de información y su análisis crítico, redacción y comunicación de contenidos científicos, etc.

#### Evaluación:

Al amparo de lo establecido en el artículo 9 del Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje (acuerdo de 22 de diciembre de 2010 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza), todos los estudiantes tienen derecho a una prueba de evaluación global en la asignatura. En las asignaturas con evaluación continua, los alumnos que no hayan optado por este tipo de evaluación, los que no superen la asignatura por este procedimiento, así como los que quieran mejorar su calificación, podrán presentarse a la prueba de evaluación global. En cualquier caso, prevalecerá la mejor de las calificaciones obtenidas.

En caso de que un estudiante sea evaluado a través la prueba global, no será de aplicación la ponderación de la tabla "sistemas de evaluación" que se encuentra más abajo, suponiendo esta prueba el 100% de la evaluación.

**Temporalidad:** Cuarto curso, semestre en función de las optativas que se impartan.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología

CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.

CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.

CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia

CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinaridad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales



y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

No existen datos

**5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica

CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.

CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.

CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.

CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.

CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica

**5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases magistrales. Adquisición de conocimientos básicos	40	100
Trabajos tutelados	20	100
Estudio	90	0

**5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES**

Aprendizaje basado en problemas

Clases magistrales participativas en grupo

Clases prácticas en el aula de informática

Elaboración de trabajos tutelados en grupo o individualmente

Trabajo en equipo y/o individual

Tutorías individuales o en grupos pequeños

**5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Elaboración de trabajo escrito/dirigido y exposición oral	40.0	40.0
Prueba escrita consistente en pruebas test y/o ensayo	60.0	60.0

**NIVEL 2: Trabajo Fin de Grado**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	Trabajo Fin de Grado / Máster
<b>ECTS NIVEL 2</b>	9

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual**

ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
9		

**LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE**

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Sí	No	No
No	No	No



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE MENCIONES		
No existen datos		
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Adquisición de conocimientos y habilidades relacionados con el trabajo realizado, demostrables ante un tribunal.</p> <p>Elaboración de una memoria con una calidad científica adecuada, tanto en contenido como en forma, siguiendo las Directrices TFG del Grado en Biotecnología y la Normativa de la Facultad de Ciencias</p> <p>Exposición y defensa pública del trabajo realizado y presentado ante un tribunal.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Realización de un trabajo individual y original seleccionado o asignado de entre los propuestos cada curso. Podrán consistir, entre otros, en trabajos realizados en el laboratorio, trabajos resultados de prácticas en empresas o instituciones o durante una estancia en otra Universidad, española o extranjera, a través de un convenio de movilidad, trabajo bibliográfico original y crítico basado en la búsqueda de información en fuentes contrastadas, cualquier otro tipo de trabajo relacionado con la Biotecnología que apruebe la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación. No podrán utilizarse las mismas prácticas en empresas para obtener créditos optativos y para el Trabajo Fin de Grado.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p><b>Requisitos:</b></p> <p>El estudiante podrá defender el Trabajo Fin de Grado siempre que el número de créditos que le quede por superar para la obtención del título sea igual o inferior a 12 ECTS (excluyendo los 9 del TFG).</p> <p>Los estudiantes participantes en programas de movilidad se registrarán por la normativa de sus universidades de origen y destino. En concreto los estudiantes del Grado en Biotecnología de la Universidad de Zaragoza tendrán que adaptarse a lo que se indica al respecto en las directrices propias del grado, las cuales podrán consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias en la sección correspondiente del Grado en Biotecnología: <a href="https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia">https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia</a>.</p> <p><b>Objetivos:</b></p> <p>El Trabajo fin de Grado (TFG) deberá ser acorde con las competencias adquiridas por el estudiante en el Grado en Biotecnología, y pondrá de manifiesto los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridos por el estudiante a lo largo de su formación</p> <p>El objetivo del TFG es que el alumno aborde un trabajo en un contexto particular, sea capaz de contextualizar, aplicar e integrar los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de sus estudios mediante acciones experimentales o de campo, interpretar los resultados obtenidos, discutir los resultados en su contexto y, transmitir toda esta información de forma escrita, verbal y gráfica.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		
CG01 - Comprender y dominar los conocimientos fundamentales de la Biotecnología		
CG02 - Ser capaz de aplicar los conocimientos en las tareas específicas de un biotecnólogo y de elaborar y defender argumentos, así como de resolver problemas específicos de los ámbitos de trabajo.		
CG03 - Ser capaz de reunir e interpretar datos pertinentes en el campo de la Biotecnología para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética y proponer decisiones basadas en dichas evidencias.		
CG04 - Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, en el ámbito de la Biotecnología, a un público tanto especializado como no especializado. Esto supone habilidades de comunicación oral y escrita y capacidad de gestión de información y manejo de herramientas multimedia		
CG05 - Ser capaz de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades posteriores con un alto grado de autonomía y eficacia, lo que supone: 5.1. Interés por estar al día y búsqueda de objetivos profesionales. 5.2. Desarrollo de un método de estudio sistemático y eficaz. 5.3. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas. 5.4. Capacidad de relación personal y trabajo en grupo. 5.5. Creatividad y fomento de la interdisciplinariedad. 5.6. Capacidad de adaptarse a entornos internacionales y/o multidisciplinares. 5.7. Capacidad de utilizar el lenguaje científico internacional. 5.8. Iniciativa y espíritu emprendedor. 5.9. Motivación por la calidad y el rigor metodológico.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
No existen datos		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		



CE01 - Conocer los aspectos principales de terminología química, biológica y biotecnológica		
CE02 - Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados en su obtención y caracterización.		
CE03 - Poseer una visión integrada de la célula y su funcionamiento en su contexto biológico.		
CE04 - Conocer las bases moleculares de la manipulación de la información génica en microorganismos, animales y plantas.		
CE05 - Ser capaz de trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades		
CE06 - Ser capaz de abordar y resolver problemas técnicos de procesos biotecnológicos, contemplando diferentes perspectivas con información cualitativa y cuantitativa.		
CE07 - Ser capaz de diseñar y realizar experimentos y protocolos en el campo de la Biotecnología.		
CE08 - Ser capaz de calcular e interpretar datos derivados de las observaciones experimentales en relación con su significación y las limitaciones de la aproximación experimental.		
CE09 - Ser capaz de buscar y seleccionar información en fuentes diversas y valorarla de forma crítica		
CE10 - Ser capaz de reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
CE11 - Ser capaz de utilizar la Biotecnología para caracterizar y conservar la biodiversidad genética, mejorar los procesos productivos, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida.		
CE12 - Ser capaz de aplicar las bases legales y éticas implicadas en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Elaboración de la memoria	50	0
Elaboración de la presentación	25	0
Realización del TFG	150	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Aprendizaje basado en problemas		
Elaboración de memoria.		
Evaluación		
Exposición del trabajo con apoyo de medios visuales		
Trabajo autónomo		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Elaboración de la memoria del trabajo fin de grado	60.0	60.0
Exposición oral y defensa	40.0	40.0



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Universidad	18.3	100	23,5
Universidad de Zaragoza	Otro personal docente con contrato laboral	19	0	15,4
Universidad de Zaragoza	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	14.6	89	6
Universidad de Zaragoza	Profesor Contratado Doctor	7.3	100	8,8
Universidad de Zaragoza	Ayudante Doctor	6.6	100	7,4
Universidad de Zaragoza	Otro personal funcionario	5.1	100	6,9
Universidad de Zaragoza	Catedrático de Escuela Universitaria	.7	100	,2
Universidad de Zaragoza	Profesor Titular de Universidad	28.5	100	31,9
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
45	15	85
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
<p><b>INFORME ANUAL DE LA CALIDAD Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b></p> <p>Según se dispone en el art. 36 del <i>Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los estudios de grado y de máster universitario de la Universidad de Zaragoza</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación elaborará un Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje partiendo de los indicadores de los resultados en las diferentes asignaturas, los niveles y criterios de evaluación expresados en las guías docentes, las encuestas a estudiantes y egresados, los resultados de entrevistas con la comunidad universitaria involucrada en las enseñanzas de la titulación y cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.</li> <li>En este Informe se evaluará y analizará la calidad de la titulación en sus diferentes aspectos, la adecuación de la planificación y desarrollo de la docencia a los objetivos y planteamientos de la memoria de verificación, se analizarán los resultados de la titulación expresados en sus indicadores, se valorará la coordinación entre materias, la calidad de las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación.</li> <li>Asimismo, se incluirá la situación actual de las acciones propuestas en el Plan Anual de Innovación y Mejora del curso anterior.</li> </ul>		



. En el caso de titulaciones impartidas simultáneamente en más de un centro, existirá un Informe de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje por cada uno de los centros que las impartan.

### Descripción y desarrollo del proceso

La Universidad de Zaragoza ha diseñado el procedimiento Q212 integrado en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad (en adelante SGIC) en el que se describe el procedimiento para la elaboración del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje de la titulación. (<https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7>). En dicho procedimiento se indica lo siguiente:

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación tiene la competencia para elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje en el que se incluirán las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes a tal fin. Este Informe constituirá la base para elaborar el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) elaborado por el Coordinador y aprobado por la Comisión de Garantía de la Calidad del Título.

### Actuaciones:

Finalizado el curso académico se establecerá el calendario concreto de actuaciones para la elaboración y gestión del Informe Anual de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje.

Los miembros del Consejo de Dirección con competencias en política académica y de tecnologías de la información y comunicación arbitrarán los mecanismos para poner a disposición de los agentes del SGIC, la plataforma informática para la elaboración y gestión de dicho Informe. A través de la aplicación se editará y gestionará el mencionado Informe, conforme al calendario acordado.

El Coordinador de Titulación y la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación recogerán la información que se utilizará para la elaboración del Informe Anual de la Calidad y los Resultados del Aprendizaje. Las fuentes de información serán las siguientes:

- Datos e indicadores de la titulación: tasas de éxito, rendimiento y eficiencia, tanto de la titulación en su conjunto como de los diversos módulos y asignaturas y las tasas de graduación y abandono de la titulación en su conjunto. Estos indicadores serán suministrados centralizadamente por la Unidad de Calidad de la Universidad.
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción y de la calidad de la experiencia de los estudiantes en la titulación".
- Resultados de la aplicación del "Procedimiento de evaluación de la satisfacción de los colectivos de PDI y PAS implicados en la titulación".
- Conclusiones de las reuniones de grupos de estudiantes convocadas por el Coordinador de la Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los estudiantes de la titulación o de alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación en el que se hará constar el orden del día. Se enviará copia de la convocatoria al director del centro responsable de los estudios, a los departamentos implicados y a todo el profesorado implicado en la titulación, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de a los estudiantes, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los estudiantes que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Conclusiones de las reuniones de grupos de profesores convocadas por el Coordinador de Titulación. Cuando la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación lo considere oportuno y así lo acuerde, se podrán convocar reuniones con todos los profesores implicados en la titulación o en alguno de los cursos para analizar y debatir determinados puntos sobre los que la Comisión requiera información adicional. Estas reuniones serán convocadas formalmente por el Coordinador de Titulación mediante anuncio público realizado con, al menos, 72 horas de antelación y por correo electrónico remitido a todos los profesores que imparten docencia en la titulación. Se hará constar en convocatoria el orden del día y se enviará copia de la misma al director del centro responsable de los estudios y a los departamentos implicados, para su conocimiento. El documento de conclusiones de la reunión, podrá servir de referencia formal para el trabajo de la Comisión de Evaluación, siempre y cuando a la reunión se haya convocado, además de al profesorado, a todos los demás miembros de la Comisión de Evaluación y que en dicho documento de conclusiones se haga constar el grado de acuerdo obtenido en las mismas por parte de los profesores de la titulación que participan. Si lo consideran oportuno, los miembros de la Comisión de Evaluación que hayan asistido a la reunión podrán incorporar un comentario personal anexo al documento de conclusiones de la reunión comentando las conclusiones expuestas en el documento o proponiendo las suyas propias. El documento no podrá contener nombres ni referencia alguna a personas concretas.
- Evidencias extraídas del "Procedimiento de sugerencias, quejas y alegaciones para la mejora del título" (Q231).
- Conclusiones del "Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral de los titulados" (Q224).
- Guías docentes. Se aprueban con anterioridad al inicio de cada curso académico y establecen los resultados de aprendizaje previstos para cada asignatura así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados; los criterios y procedimientos de evaluación previstos para asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de la Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.
- Cualquier otra fuente o estudio que considere pertinente.

El Coordinador de la Titulación, en colaboración con el resto de miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, cumplimentará los diferentes apartados del informe basándose en el análisis de la información. Dicho Informe contendrá un diagnóstico de la titulación atendiendo a los elementos señalados anteriormente, e indicará aquellos aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título, elevando una propuesta de acciones para mejorarlos. Deberá ser aprobado por la mayoría de los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación y cualquiera de los miembros podrá hacer constar votos y consideraciones particulares que serán adjuntados como anexos al Informe. Una vez aprobado, será remitido al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad de la Titulación, al Director/Decano del centro y al Vicerrector de Política Académica, que dispondrán de un plazo máximo de 7 días hábiles para formular las alegaciones que consideren oportunas y remitirlas al Coordinador de la Titulación.

Una vez valoradas las alegaciones por la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, el Coordinador elaborará el Informe definitivo que será remitido de nuevo al Presidente de la Comisión de Garantía de la Calidad del título, al Decano/Director del centro y al Vicerrector de Política Académica.

El Informe definitivo será publicado de forma automática en la página web de cada titulación y en la página específica <https://estudios.unizar.es/site/ac-pua> en la que aparecen los informes anuales de todas las titulaciones y a la que tiene acceso directo la ACPUA del Gobierno de Aragón encargada de realizar el seguimiento de la adecuada implantación de la enseñanza.



**RESUMEN DE ACTUACIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL  
INFORME ANUAL DE LA CALIDAD Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Responsable	Fecha	Acción	Versión informe
Unidad de Calidad y Racionalización (UCR)	OCTUBRE	Coordina las siguientes acciones: - Preparación de la plataforma y actualización de datos e indicadores del curso académico finalizado. - Información y soporte a los coordinadores de las titulaciones sobre el proceso y calendario concreto. - Gestión de incidencias	v.0
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación	NOVIEMBRE DICIEMBRE	Elabora y aprueba el Informe Anual de Evaluación de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje. - El Coordinador cumplimenta el informe en la plataforma y cierra la v.1 del Informe	v.1
Plataforma		Remite automáticamente la v.1 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
- Presidente Comisión de Garantía de la Calidad - Decano/Director - Vicerrector con competencias en política académica	ENERO	Plazo para realizar alegaciones y/o aportaciones al Informe	
Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación		Valora las alegaciones y aportaciones, incorporándolas en su caso al documento - El Coordinador incorpora, en su caso, las alegaciones y cierra la v.2 del Informe	v.2
Plataforma		Remite automáticamente la v.2 del Informe a: - Presidente Comisión de Garantía Calidad - Decano/Director del centro - Vicerrector de Política Académica	
		Publicación automática de los informes en la web de cada acción y en la web: <a href="http://estudios.unizar.es/site/acpua">http://estudios.unizar.es/site/acpua</a> para ser consultado por ACPUA	

**9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD**

<b>ENLACE</b>	<a href="https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7">https://estudios.unizar.es/pagina/ver?id=7</a>
---------------	---

**10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>CURSO DE INICIO</b>	2010

Ver Apartado 10: Anexo 1.

**10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN**

**ADAPTACIÓN ENTRE LAS ASIGNATURAS DEL PLAN QUE SE EXTINGUE Y LAS ASIGNATURAS DEL GRADO**

De nuevo haremos notar que, si bien el Grado en Biotecnología no sustituye directamente a la Licenciatura en Bioquímica, cabe esperar que absorba al mismo tipo de estudiantes. Teniendo en cuenta que la mayoría de los alumnos de la actual Licenciatura en Bioquímica proceden del primer ciclo de la Licenciatura en Química en la Universidad de Zaragoza, cabe suponer que la mayoría de las adaptaciones serán de estudiantes procedentes de la propia titulación Licenciado en Bioquímica o del primer ciclo de Licenciado en Química por esta Universidad. De acuerdo con esto, se ha establecido una tabla de adaptaciones (Tabla 10.2) para las asignaturas obligatorias del Grado. En el caso de adaptaciones a partir de otras titulaciones o procedentes de otras universidades, será la Comisión de Docencia de la Facultad la que resuelva los diferentes casos. Las asignaturas optativas del Grado se adaptarán por optativas actuales de la Licenciatura en Bioquímica que no se hayan utilizado en adaptaciones de las asignaturas obligatorias, realizándose tal adaptación asignatura por asignatura.

GRADO			LICENCIADO EN QUÍMICA/BIOQUÍMICA		
Asignatura	Créditos	Carácter	Asignatura	Créditos	Código
Aspectos Sociales y Legales	6	Ob	Sin adaptación		
Bioinformática	6	Ob	Sin adaptación		
Biología General	12	Fb	Biología Celular (BQ) + Comunicación Celular y Oncogénesis (BQ) ó Introducción a la Biología Molecular y Celular (Q) ó Biología del Desarrollo (BQ)	6 6 6 6	20200 20225 20550 20219
Biología Molecular	6	Ob	Bioquímica Metabólica I (BQ)	6	20203
Bioquímica	12	Ob	Bioquímica (Q) + Enzimología (BQ)	8 5	20514 20204
Biorreactores	6	Ob	Sin adaptación		
Biotecnología Animal	6	Ob	Sin adaptación		
Biotecnología Clínica	9	Ob	Bioquímica Clínica y Patología Molecular (BQ)	6	20212
Biotecnología del Medio Ambiente	6	Ob	Sin adaptación		
Biotecnología Microbiana	7	Ob	Sin adaptación		
Biotecnología Vegetal	6	Ob	Sin adaptación		



Cultivos Celulares	6	Ob	Sin adaptación		
Estadística	6	Fb	Estadística Aplicada (BQ, Q)	6	20231 20540
Estructuras de Macromoléculas	6	Ob	Estructuras de Macromoléculas (BQ)	6	20205
Física	9	Fb	Física (Q)	12	20500
Fisiología	6	Fb	Fundamentos Fisiología Animal (BQ)	4.5	20207
Fisiología Vegetal	6	Ob	Bioquímica y Fisiología Vegetal (BQ)	6	20228
Genética	6	Fb	Fundamentos de Genética (BQ)	4.5	20208
Ingeniería Genética	6	Ob	Genética Molecular e Ingeniería Genética (BQ, Q)	7.5	20215 20544
Ingeniería Química	6	Ob	Ingeniería Química (Q)	8	20518
Inmunología	6	Ob	Inmunológica e Inmunología Celular (BQ, Q)	6	20206 20548
Introducción a la Biología de Sistemas	6	Ob	Sin adaptación		
Introducción a los Sistemas de Gestión	6	Ob	Sin adaptación		
Matemáticas	9	Fb	Matemáticas (Q)	12	20501
Microbiología	9	Ob	Fundamentos de Microbiología (BQ)+ Bioquímica y Microbiología Industriales (BQ, Q)	4.5 8	20209 20214 20533
Química Física	6	Ob	Química Física (Q) o bien Fundamentos Química Física (BQ)	10 6	20510 20210
Química General	12	Fb	Conceptos Básicos de Equilibrio y Cinética (Q)+ Enlace Químico y Estructura de la Materia (Q) + Fundamentos de Elementos y Compuestos Químicos (Q) + Reacciones y Equilibrios Químicos (Q) o bien Fundamentos de Química Física (BQ) + Fundamentos de Química Orgánica (BQ)	9 3 6 4.5 6 6	20502 20503 20504 20507 20210 20211
Química Orgánica	6	Ob	Química Orgánica (Q) o bien Fundamentos Química Orgánica (BQ)	9 6	20512 20211
Técnicas Instrumentales en Biotecnología	9	Ob	Fundamentos de Metodología Bioquímica (BQ) o bien Laboratorio de Bioquímica (Q) + Introducción a la Experimentación Química y las Técnicas Instrumentales I (Q)	12 6 5	20201 20515 20505

**10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN**

**CÓDIGO** ESTUDIO - CENTRO

**11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD**

**11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO**

CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Vicerrector Política Académica	José Ángel	Castellanos	Gómez
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	FAX		
vrpola@unizar.es	976761009		

**11.2 REPRESENTANTE LEGAL**

CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
Rector	José Antonio	Mayoral	Murillo
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Pza Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
EMAIL	FAX		
rector@unizar.es	976761009		

**11.3 SOLICITANTE**

El responsable del título es también el solicitante

CARGO	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
-------	--------	-----------------	------------------



Rector	José Antonio	Mayoral	Murillo
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Pza Paraiso nº 4	50005	Zaragoza	Zaragoza
<b>EMAIL</b>	<b>FAX</b>		
rector@unizar.es	976761009		

### RESOLUCIÓN AGENCIA DE CALIDAD / INFORME DEL SIGC

Resolución Agencia de calidad / Informe del SIGC: Ver Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1.



## Apartado 2: Anexo 1

Nombre : 2.- Justificacion\_v2.pdf

HASH SHA1 : 9B06470B51B3AE8789CEB529AA1CC5B1CA6CBAFD

Código CSV : 397199925729040443534885

Ver Fichero: 2.- Justificacion\_v2.pdf



#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** 4.1 Información Previa modificado\_v2.pdf

**HASH SHA1 :** 5A66001B5FB818C776882858230B9D2F45A01AFA

**Código CSV :** 397200062066365374601635

**Ver Fichero:** 4.1 Información Previa modificado\_v2.pdf



## Apartado 5: Anexo 1

Nombre : 5.1 Plan\_estudios.pdf

HASH SHA1 : A27F0BAAF2AC1E5F4A3FB27825AA8FD5581F9521

Código CSV : 832579048598022842069731

Ver Fichero: 5.1 Plan\_estudios.pdf



## Apartado 6: Anexo 1

Nombre : 6.1.- Personal Academico\_v2.pdf

HASH SHA1 : 7E33E87C614C56221DFA570BE6587B5EF4DF32C7

Código CSV : 398998669526094933613019

Ver Fichero: 6.1.- Personal Academico\_v2.pdf



## Apartado 6: Anexo 2

Nombre : 6.2.- Otros recursos humanos.pdf

HASH SHA1 : E47DDB5105FC1B96C81B2C0C3C7E7401B77D5830

Código CSV : 175584166709348990579317

Ver Fichero: 6.2.- Otros recursos humanos.pdf



## Apartado 7: Anexo 1

Nombre : 7.- Recursos materiales.pdf

HASH SHA1 : 1C2109194E61D56C7FE285597ED2914501D95D5B

Código CSV : 175584341095212480186745

Ver Fichero: 7.- Recursos materiales.pdf



## Apartado 8: Anexo 1

Nombre : 8.1 Justificación de los valores propuestos.pdf

HASH SHA1 : 561348135242D90C389458F051B46DE0BD5E8340

Código CSV : 175583902295418688075250

Ver Fichero: 8.1 Justificación de los valores propuestos.pdf



## Apartado 10: Anexo 1

Nombre : 10.1 Cronograma.pdf

HASH SHA1 : 11572B06CA87B44BA9725DB700C9E2715FBCC7CF

Código CSV : 175584302959179491397514

Ver Fichero: 10.1 Cronograma.pdf



## **Apartado Resolución Agencia de calidad/Informe del SIGC: Anexo 1**

Nombre : G\_Biotecnologia.pdf

**HASH SHA1** : C9C53585782089CC81443DCA33DE840CCDAAED2F

**Código CSV** : 832579151546891177760439

Ver Fichero: G\_Biotecnologia.pdf



