GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

PROPUESTA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO

Grabada en RUCT

(Abril, 2019)

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO 4
1.1. Datos básicos 4
1.2. Distribución de créditos en el título 4
1.3. Universidades y Centros 4
2. JUSTIFICACIÓN 5
2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo 5
2.2. Referentes externos a la universidad que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales y/o internacionales para títulos de similares características académicas 10
2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos 10
2.4. Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad 11
2.5. Otra información para incluirla en el Suplemento Europeo al Título 12
2.6. Alegaciones a la propuesta de informe de verificación de ACSUCyL 13
3. COMPETENCIAS 13
3.1. Competencias Básicas (y Generales) 13
3.2. Competencias Transversales 13
3.3. Competencias Específicas 13
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES 14
4.1. Sistema de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso 14
4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión 15
4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes matriculados 15
4.4. Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos 16
4.5. 6.3. El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos, bien en otras materias o enseñanzas cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal. 18
4.6. Curso de Adaptación al Grado para titulados de la anterior ordenación 23
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS 24
5.1. Estructura y descripción general del plan de estudios 24
5.2. Actividades formativas 35
5.3. Metodologías docentes 35
5.4. Sistemas de evaluación 35
5.5. Descripción detallada de módulos o materias de enseñanza-aprendizaje 35
6. PERSONAL ACADÉMICO 139
6.1. Profesorado 139
6.2. Otros recursos humanos disponibles 150
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS 150
7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles 150
7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios 155
8. RESULTADOS PREVISTOS 155
8.1. Valores cuantitativos estimados y su justificación 155
8.2. Progreso y resultados de aprendizaje 155
9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO 157
9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios 157
9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado 158
9.3. Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y programas de movilidad 158
9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y la satisfacción con la formación recibida 158
9.5. Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los diferentes colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. 159

9.6. Criterios específicos en el caso de extinción del título 159
9.7. Mecanismos para publicar información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados 159
10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN 160
10.1. Cronograma de implantación del título 160
10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los cursos existentes al nuevo plan de estudios 160
10.3. Enseñanzas que se extinguen 162
11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD 162
11.1. Responsable del título 162
11.2. Representante legal de la Universidad 162
11.3. Solicitante 162
12. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL (a presentar ante la Junta de Castilla y León) 164

Nota1: Para cumplimentar esta plantilla es básico recurrir al documento de Orientaciones para elaborar la memoria de Grado y cuya referencia es: UEC 1.5/2017/02 (versión 4 de julio 2017).

Referencia del presente documento de Plantilla: UEC 1.5/2017/ 03 (versión 4 de julio 2017)

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Datos básicos
Nivel: Grado
Denominación: Grado en Biotecnología por la Universidad de Salamanca
Menciones: No tiene
Título conjunto (Nacional / Internacional): NO
Descripción del convenio de las universidades que proponen el título:
Rama de conocimiento: Ciencias
ISCED 1: 0421
ISCED 2: 0524
Habilita para profesión regulada: No
Profesión regulada:
Universidad solicitante: Universidad de Salamanca

Distribución de créditos en el título
Créditos totales (suma de a, b, c, d y e):
a) nº de créditos de Formación Básica: 60
b) nº de créditos Obligatorios: 141
c) nº de créditos optativos: 27
d) nº de créditos de Prácticas Externas (si son obligatorias)
e) nº de créditos Trabajo Fin de Grado: 12
nº de créditos optativos asociados a la/s Mención/es del título:

Universidades y Centros

1.1.1. Centros en los que se imparte: Facultad de Biología

1.1.2. Datos asociados al centro

Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial, a distancia): Presencial
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas para el primer año de implantación: 40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas para el segundo año de implantación: 40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas para el tercer año de implantación: 40
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas para el cuarto año de implantación: 40
Número de ECTS mínimo y máximo de estudiantes matriculados a tiempo completo y de estudiantes matriculados a tiempo parcial por periodo lectivo (año académico completo) en primer curso y en el resto de los cursos

	Estudiantes a tiempo completo		Estudiantes a tiempo parcial	
	ECTS mínimo	ECTS máximo	ECTS mínimo	ECTS máximo
Primer curso	60	90	30	42
Resto de cursos	42	90	-	42

Lengua/s utilizada/s a lo largo del proceso formativo: Castellano.
Normas de permanencia:
[Nota: en la aplicación informática hay que incluir la dirección URL donde están ubicadas las normas de permanencia en la USAL: http://www.usal.es/usal_normativa_repositorio]
Están publicadas en el BOCyL del 23 de enero de 2019.
http://bocyl.jcyl.es/boletines/2019/04/16/pdf/BOCYL-D16042019-23.pdf

2. JUSTIFICACIÓN

Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El Grado en Biotecnología se implantó en la USAL en el curso académico 2009-2010 en sustitución de la Licenciatura en Biotecnología que comenzó a impartirse en la USAL en el curso académico 2004-2005. La implantación del Grado se hizo de forma gradual, curso a curso, implantándose el cuarto y último en el curso 2012/13. El Grado en Biotecnología ha sido completado por seis promociones de estudiantes y fue acreditado por ACSUCyL en el año 2015. A lo largo de los cursos se ha analizado la implantación y desarrollo del Grado. A través de la experiencia acumulada durante este periodo de tiempo, corroborada mediante los informes de seguimiento y acreditación elaborados cada curso, se sugiere la necesidad de una reforma del plan de estudios del actual Grado en Biotecnología, que optimice y actualice la calidad de nuestras enseñanzas. Las modificaciones del plan de estudios propuestas no suponen cambios que afecten a la naturaleza, objetivos y competencias del título, sino solamente una modificación en la planificación y estructura de las enseñanzas. Se han adaptado y redifinido las competencias generales, transversales y específicas para dar cumplimiento a lo expresado en el RD 1393/2007, de 20 de octubre, por el que se establece el ordenamiento de las enseñanzas oficiales universitarias, modificado por RD 861/2010 donde se incluyen las competencias básicas que debe tener todo Grado, y en consecuencia se han redefinido las competencias transversales y específicas, recogidas en los objetivos y competencias definidos en la anterior memoria verificada del Grado en Biotecnología, todo ello sin cambiar el sentido de las competencias del título. Por otro lado, todas las asignaturas anuales se han pasado a semestrales para facilitar la organización de las enseñanzas y la movilidad de los estudiantes. Se ha reducido o aumentado la carga docente de ciertas asignaturas debido a que los contenidos de las mismas y la formación previa de los estudiantes así lo aconsejan. También se ha hecho un reparto de asignaturas optativas desde tercero a cuarto.

La Biotecnología es una de las tecnologías más prometedoras para el desarrollo y avance científico en sectores como la medicina, la agroalimentación, la producción industrial y el medio ambiente y por tanto, para la mejora del bienestar social. Ello hace necesario la formación de profesionales que, sobre la base de un conocimiento de nuevas tecnologías, puedan desarrollar nuevas ideas para su culmunación en aplicaciones concretas.

La complejidad de formas, estructuras, organización y función de los seres vivos alcanza una uniformidad de principios y mecanismos en el nivel molecular que permite una mayor comprensión y la mejora en los procesos de intervención humana en muchos aspectos, desde la alimentación y la salud hasta el medio ambiente. Por ello, cada vez más se abre paso el uso de términos como Ciencias Moleculares de la Vida o Biociencias Moleculares. Las Biociencias Moleculares y sus aplicaciones biotecnológicas están consideradas, después de las tecnologías de la información, la siguiente gran ola de expansión de la economía basada en el conocimiento. La Unión Europea ha apostado claramente por convertirse en una fuerza líder mundial en la economía basada en el conocimiento. Las necesidades globales en relación con la salud, el envejecimiento, alimentación, medio ambiente y el crecimiento sostenido solamente pueden ser abordadas con la generación de conocimiento y su aplicación. La Biotecnología es una ciencia que puede ser aplicada a un gran número de objetivos tanto públicos como privados. Los descubrimientos moleculares se producen con tal rapidez en la actualidad que el número de las aplicaciones es cada día más amplio.

En el área sanitaria existe una gran necesidad de aproximaciones innovadoras para conseguir la mejora de la calidad de vida y la cura de las enfermedades que padece el hombre. Además, algunas terapias existentes, como los antibióticos, se están volviendo menos efectivas por las resistencias que aparecen. El mercado farmacéutico mundial se estimó en 1,11 billones de dólares en 2017 y se prevé que alcance los 1,43 billones de dólares en 2020. En 2017, el mercado farmacéutico de América del Norte, Asia Pacífico y Europa Occidental representó aproximadamente el 37%, el 22% y el 20% de la cuota de mercado mundial, respectivamente. Las aplicaciones sanitarias de la Biotecnología permitirán la producción más ética, barata y segura de un número cada vez mayor de fármacos tradicionales y nuevos, así como una mejora de los sistemas de diagnóstico de las enfermedades que permitirán una detección más precoz.

Otro área en rápida expansión es la Biotecnología Vegetal y Agrícola en la que se han implementado un elevado número de técnicas que van desde el cultivo de tejidos vegetales y la multiplicación clonal de esos cultivos a la Ingeniería Genética de plantas. La biotecnología agrícola ofrece beneficios a agricultores y consumidores y, no sólo mejora la productividad agrícola, sino que también permite la obtención de productos de interés farmacéutico, agroalimentario, cosmético y ambiental.
La producción y mejora de alimentos para la erradicación del hambre y la desnutrición en amplias zonas de Asia, África y América latina, y la generación de crecimiento económico sostenible basado en el conocimiento de los efectos de la intervención humana sobre el patrimonio de diversidad biológica y geoclimática existente son también palpable demostración de la importancia de las aplicaciones de este área.
El cambio de paradigma en las Ciencias Moleculares de la Vida a partir de las aportaciones de la Biología Molecular de Sistemas basada en los estudios "ómicos" del genoma, transcriptoma, proteoma, localisoma, enzimoma, metaboloma, y fisioma permiten un manejo de los organismos que facilita la mejora de los procesos biotecnológicos. Campos que hasta ahora parecían inabordables a la experimentación desde el punto de vista molecular, como por ejemplo, los mecanismos cognitivos y afectivos de la especie humana y de los animales, son retos seguramente alcanzables para el conocimiento científico en el siglo XXI. Sería excesiva la pretensión de que solamente las Biociencias Moleculares serán responsables de los avances futuros en todos estos campos de la actividad humana. Sí se puede afirmar que su papel será el de enfocar el esfuerzo científico de muchas disciplinas en estas direcciones, con contribuciones procedentes de Matemáticas, Informática, Física, Química, Biología, Ecología, Ingeniería, etc.
Asimismo, cabe señalar que el creciente desarrollo de empresas de carácter biotecnológico en España demanda la existencia de profesionales con formación adecuada lo que incrementa el interés de estos estudios. Como ejemplo baste citar las solicitudes de estudiantes del actual Grado en Biotecnología por parte de empresas del ramo para realizar prácticas. Como ejemplo podemos citar algunas de ellas: MSD Animal Health, Bioforge o IOBA en Castilla y León, Biopolis, Sistemas Genómicos y Valentia Biopharma en Valencia, Biomedal en Andalucía y Microkit en la Comunidad de Madrid.
Según datos del Ministerio de Economía español, se ha producido un aumento de la facturación de las empresas del sector de la biotecnología en el PIB español. Dicha evolución ha sido constante, aún en los años de la crisis. Como evidencia se tienen los valores del año 2014, año en el que esa cifra se sitúa en el 10,35%, y del 2008, cuando la biotecnología apenas suponía el 2,98% del PIB. Actualmente, España se posiciona como el segundo país con mayor número de compañías relacionadas con la biotecnología en el mundo, solo por detrás de Estados Unidos. Además, España es líder en medicina personalizada y en el desarrollo de fármacos innovadores para el tratamiento de cáncer, enfermedad de Alzheimer, enfermedades autoinmunes e infecciosas, situándose entre los diez primeros países europeos en el desarrollo de fármacos.
Los estudios de Biotecnología están implantados en todos los países de la Unión Europea y en España, actualmente, en 28 universidades. Su demanda ha sido constante los últimos años, teniendo una demanda muy superior a las plazas ofertadas, por lo que las notas de corte de acceso al Grado son, por lo general, muy elevadas.
En la Universidad de Salamanca el número medio de alumnos preinscritos para iniciar estos estudios está entorno a mil, la mayoría en primera opción. La titulación admite actualmente un número máximo de 40 alumnos, resultando en una nota de corte superior a 12 (la segunda más alta de la Universidad de Salamanca, después de los estudios de Medicina). En concreto, los datos más recientes sobre el actual Grado en Biotecnología se incluyen en la siguiente tabla:

Curso	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Alumnos de nuevo ingreso en el título (incluye cambios de estudio y adaptación)	38	43	40	42	42	40	42

Relación oferta/demanda (nuevo ingreso en título y universidad)	1,11	0,95	1,08	0,98	1,03	1,03	1,03
Nota de corte	11,04	12,33	12,04	12,18	12,301	12,136	12,470
Nota media de acceso	12,08	12,66	12,69	12,73	12,75	12,69	12,40
% de alumnos de procedencia resto de España	10,53%	46,51%	52,50%	59,52%	50,00%	22,50%	30,95%
Tasa de Rendimiento	90,55%	90,00%	94,49%	93,86%	92,76%	94,73%	94,06%
Tasa de Éxito	95,14%	94,69%	97,38%	96,48%	96,52%	97,11%	97,03%
Tasa de Evaluación	95,18%	95,06%	97,03%	97,29%	96,11%	97,55%	96,94%
Tasa de Abandono de la cohorte del curso indicado	-	16,28%	7,50%	9,52%	7,14%	-	-
Tasa de Graduación de la cohorte del curso indicado	84,21%	76,74%	77,50%	-	-	-	-
Porcentaje de graduados en tiempo normativo	73,68%	65,12%	77,50%	78,57%	-	-	-
Número de Egresados en el curso indicado	-	-	29	33	34	36	35
Tasa de Eficiencia de los egresados del curso indicado	-	-	97,90%	97,37%	97,25%	96,84%	95,24%

Asimismo, los datos de inserción laboral de los egresados en Biotecnología son prometedores, con una tasa de afiliación a la seguridad social de los egresados en Biotecnología por la USAL que ha ido aumentando desde el 41 % en 2011 (27 % de afiliación a nivel nacional) hasta el 82 % en 2014 (65 % a nivel nacional) según recogen los datos publicados en la página del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (https://www.educacion.gob.es/notasdecorte/insercionLaboral;jsessionid=E6DA8ED5CFBD2C766FC7F3F58B2E1C2A).
Todo lo expuesto anteriormente justifica el interés académico, científico y profesional del Grado en Biotecnología.

Modalidad de enseñanza: Presencial

Enseñanzas que se impartan en varias modalidades: presencial, semipresencial o a distancia: No procede

Títulos que habilitan para el ejercicio de una actividad profesional regulada: No procede

Menciones: No procede

Salidas profesionales
Los estudios de Grado en Biotecnología capacitan al alumno para enfrentarse a diferentes ámbitos profesionales relacionados con todos los aspectos de las ciencias experimentales y de la vida: trabajos relacionados con el medio ambiente (evaluación del impacto ambiental, gestión y asesoramiento ambiental); en la industria y en el ámbito sanitario; investigación (Universidades, Industria, Empresas); docencia universitaria; docencia de enseñanza secundaria (tras cursar el máster correspondiente).

- ***BIOTECNOLOGÍA SANITARIA.*** Este perfil profesional implica la aplicación de la biotecnología al estudio de la salud y la enfermedad. Esta actividad profesional se dirige al descubrimiento y desarrollo de nuevos productos y servicios: escrutinio, diagnóstico, pronóstico, preventivos y terapéuticos. Este campo incluye, entre otros aspectos, estudio de los mecanismos moleculares de las enfermedades, y los abordajes moleculares para el escrutinio, diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades, así como las labores de identificación y validación de nuevas dianas diagnósticas, vacunales y terapéuticas mediante la utilización de las metodologías *"ómicas"* de la Biología Molecular de Sistemas. El marco laboral de dichas actividades incluye de modo preferente a las industrias del sector biotecnológico sanitario, biofarmacéutico y de campos afines, así como a centros de investigaciones sanitarias, biomédicas y biotecnológicas.
Dentro de la actividad sanitaria, existe un perfil profesional más orientado a la ***ACTIVIDAD BIOMÉDICA Y BIOANALÍTICA***. Los biotecnólogos pueden desarrollar esta actividad en hospitales, laboratorios de análisis clínicos y farmacéuticos, centros de investigaciones sanitarias, e industrias del sector biotecnológico sanitario, biofarmacéutico y de campos afines. La actividad profesional incluye la mejora de los sistemas de diagnóstico de las enfermedades para una detección más precoz de las mismas. También trabaja en otros campos de la sanidad humana como en reproducción humana, en fecundación "in vitro" y otras técnicas de "reproducción asistida" y en consejo genético Puede acceder también a la formación BIR dentro de hospitales.
- ***BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL.*** El perfil profesional de un biotecnólogo industrial se centra en la realización de actividades relacionadas con el desarrollo de productos y aplicaciones biotecnológicas, incluyendo de manera preferente el diseño y análisis de procesos biotecnológicos destinados a la obtención de productos, bienes y servicios, así como la gestión y el control de procesos biotecnológicos en plantas de producción industrial. Otras actividades profesionales asociadas al perfil biotecnológico industrial son las relacionadas con la transferencia de tecnología entre la investigación básica y aplicada, el control de calidad en laboratorios biotecnológicos y en las bioindustrias, las labores de vigilancia tecnológica e inteligencia económica en el sector bioindustrial, la elaboración y gestión de patentes biotecnológicas, la realización de asesoramiento y peritaje en aspectos biotecnológicos y de bioseguridad, la gestión de procesos de introducción de los productos biotecnológicos en el mercado y otros aspectos relacionados con la gestión tecnológica en las bioempresas. El marco laboral de estas actividades incluye de modo muy preferente a las industrias biotecnológicas aunque también se extiende a otras industrias que sean usuarias de aplicaciones biotecnológicas en distintos sectores productivos como el farmacéutico, veterinario, agroalimentario, químico en sus distintos campos (petroquímico, plásticos, cosméticos, etc), así como en los relacionados con el medio ambiente y la minería.
- **BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA.** Este perfil profesional se refiere a la aplicación de los conocimientos sobre el funcionamiento de las plantas en sus aspectos moleculares e integrados en la mejora de los productos agrícolas en su sentido más amplio. Esta mejora incluye el aumento de productividad de los cultivos y la mejora de los productos agrícolas que se utilizarán posteriormente tanto para el consumo humano y animal como para facilitar o mejorar procesos industriales (por ejemplo, el aumento del rendimiento de los cultivos en la producción de biocarburantes). Por otra parte, es posible producir diferentes sustancias de interés farmacéutico o industrial en cultivos tradicionales, lo que puede aumentar el rendimiento económico de la actividad agrícola.
- **INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.** Esta salida profesional se refiere a profesionales de la información, documentación y divulgación que desarrollan su actividad en editoriales, gabinetes de

comunicación, empresas, fundaciones científicas, prensa o televisión, como guía o monitor, escritor, redactor, periodista especializado, divulgador y asesor científico.
- INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CIENTÍFICO. Los estudiantes estarán preparados para cursar un Máster relacionado con la Biotecnología para la iniciación en tareas investigadoras. La investigación se justifica por la naturaleza y el desarrollo actual de esta disciplina. El marco laboral de dicha actividad profesional incluye a las universidades, centros públicos de investigación científica y tecnológica (como el CSIC y otros OPIS), centros privados de investigación y departamentos de I+D+i de empresas del sector biotecnológico, farmacéutico y de campos afines**.**
- DOCENCIA. **La Docencia Universitaria** es también uno de los perfiles genéricos para el grado en Biotecnología. Asimismo, estos estudios de Grado proporcionarán la formación requerida para la docencia en la Enseñanza Secundaria, dentro del área de ciencias experimentales (Naturales, Física, Química) y de la vida (Biología) en centros de enseñanza secundaria (dentro de la ESO, Formación profesional y el Bachillerato).

Idoneidad de la localización de la nueva titulación en el campus elegido por la Universidad
La titulación se imparte en el Campus Unamuno de la USAL. El campus cuenta con las tres Facultades de Biología, Medicina y Farmacia, por lo que es adecuado para la impartición del Título ya que en la docencia participan fundamentalmente profesores de los tres centros. Se encuentra próximo al complejo hospitalario donde se realizan algunas prácticas. La Facultad de Biología de la USAL ha impartido siempre los estudios de Biotecnología en el Campus Unamuno, desde 2004 a 2013 la Licenciatura de Biotecnología y desde 2009 los estudios de grado que sustituyeron a la Licenciatura.

Impacto en la internacionalización del sistema universitario
La calidad de la educación se ajusta a los estándares del EEES y los sistemas de reconocimiento están asegurados. Se suministra a los estudiantes las competencias necesarias para trabajar en un entorno internacional, como demuestra el hecho de que los egresados en Biotecnología realizan estudios de postgrado en diferentes universidades europeas y de otros países. El profesorado cuenta con experiencia internacional ya que la mayoría han realizado estancias postdoctorales en el extranjero.
El Grado en Biotecnología participa activamente en programas de movilidad internacional, favorece la salida de los estudiantes a universidades de otros países, tanto europeos como de otros continentes, y la entrada de estudiantes extranjeros. Para ello cuenta con un Coordinador de movilidad internacional que les proporciona todo el apoyo necesario. Cada curso académico son numerosos los estudiantes que se incorporan a los estudios de Biotecnología de la USAL siguiendo programas Sicue, Erasmus o de movilidad internacional, provenientes de diferentes universidades españolas, europeas o latinoamericanas.

Efectos sobre la especialización del campus y de la USAL dentro del Sistema Universitario de Castilla y León

El Grado en Biotecnología ha sido impartido desde su implantación en la USAL en la Facultad de Biología, situada el Campus Miguel de Unamuno también denominado Campus Biosanitario donde también se imparten los Grados en Biología, Farmacia, Medicina, Odontología, Enfermería y Fisioterapia. La Facultad de Biología imparte dos titulaciones, Grado en Biología y Grado en Biotecnología. Ambas se diferencian en el mayor enfoque tecnológico que se imprime a la titulación en Biotecnología, que en consecuencia cuenta con un mayor porcentaje de profesorado adscrito a las Facultades de Farmacia, Ciencias y de Ciencias Químicas. El campus está próximo al complejo hospitalario universitario donde los estudiantes realizan algunas clases prácticas ya que contamos también para la impartición de este Título con profesores de la Facultad de Medicina y del Centro de Investigación del Cáncer.

Este Grado se imparte también en la Universidad de León, con la que anualmente se realizan intercambios de estudiantes mediante el programa Sicue.

Capacidad de la USAL para afrontar la nueva titulación

El Grado en Biotecnología se está impartiendo en la Facultad de Biología de la USAL desde el curso 2009-2010. La universidad cuenta con el personal y medios adecuados para su impartición.

Referentes externos a la universidad que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales y/o internacionales para títulos de similares características académicas

El diseño del título de Grado en Biotecnología por la Universidad de Salamanca se llevó a cabo en 2009 para adaptar los estudios de Licenciatura en Biotecnología siguiendo el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre (BOE de 30 de octubre) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Para ello, se tuvo en cuenta el Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y Biotecnología subvencionado por la ANECA (http://www.aneca.es) y se analizaron los planes de estudio de diferentes universidades europeas. Para la elaboración de la reforma del plan de estudios de Grado que se propone, se han revisado los planes de estudio que se ofertan en la actualidad en diferentes universidades españolas y europeas, y se han tenido en cuenta las discusiones de la Conferencia de Coordinadores de Grado en Bioquímica y Biotecnología que se celebran al amparo de los Congresos de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular SEBBM (https://www.sebbm.es/web/es/), concretamente en Valencia 2015, Salamanca 2016, Barcelona 2017 y Santander 2018.

El grado de Biotecnología se imparte en diferentes Universidades españolas y europeas, con esta denominación o con otras que se centran en aspectos concretos de la biotecnología. Algunos ejemplos de estos grados especializados son Bioingeniería (en la Universidad Rhein-Waal de Alemania o en la Universidad de Oporto), Biotecnología molecular (en la Universidad alemana de Heidelberg), Biotecnología industrial y agroalimentaria (Universidad italiana de Bari), Biotecnología farmacéutica (en la Universidad Queens University de Belfast, en la Universidad alemana de Biberach o en la Universidad de Bari), Biotecnología y Microbiología (Universidades británicas de Wolverhampton y de York) o Ingeniería biomédica (en la Karolinska Institutet de Suecia, o en la Universidad de Lisboa). La duración de los estudios europeos de grado ("bachelor") en las universidades europeas es mayoritariamente de 180 ECTS organizada en 6 semestres, aunque también se ofertan grados de 4 años en algunas universidades británicas y alemanas, e incluso de 5 años como por ejemplo en la Universidad de Lisboa, el Grado en Ingeniería biomédica. En los casos analizados en los que la duración de los estudios es de 4 años de manera similar al sistema español (es el caso de los estudios de Biotecnología en las universidades de Manchester y de Edimburgo), no existen especialidades y la optatividad se oferta desde los primeros cursos.

En España actualmente los estudios de biotecnología se imparten en 22 universidades públicas y siete privadas (https://www.educacion.gob.es/notasdecorte/compBdDo). Además, se imparten 12 dobles grados, cuatro de la doble titulación en Biotecnología y Farmacia (solo uno es impartido en una universidad pública, la USAL), tres dobles grados en Biotecnología y Biología, uno en Biotecnología y Bioquímica y Biología molecular, uno en Biotecnología e Ingeniería informática y uno en Biotecnología y Ciencias del mar. En la mayoría de los planes de estudios españoles no se establecen ramas o menciones, y la oferta de optatividad es muy variada, ofertándose mayoritariamente entre 10 y 30 ECTS de asignaturas optativas. Un número reducido de universidades ofertan más de 50 ECTS de optatividad, como la Universidad de Barcelona y la Universidad de Granada. En más del 80 % de las universidades públicas españolas las asignaturas optativas se ofertan en cuarto curso de Grado, solamente las universidades de Barcelona y Pablo Olavide ofertan estas asignaturas a partir de segundo curso, mientras que la universidad de Granada las oferta a partir de tercer curso.

Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos

Procedimientos internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Las modificaciones del plan de estudios del Grado en Biotecnología se han elaborado, discutido y consensuado por una comisión nombrada a tal efecto por la Junta de la Facultad de Biología, formada por profesores, estudiantes y miembros del equipo directivo del centro, en numerosas

reuniones de trabajo celebradas y han sido enviadas a todos los departamentos para que propusieran posibles alegaciones. Las reuniones de la Comisión comenzaron en febrero de 2018 y han ido sucediéndose periódicamente hasta la aprobación definitiva de la memoria del nuevo plan de estudios en febrero de 2019.

Una vez elaborada la Memoria y aprobada por la Junta de Facultad del Centro en la sesión celebrada el 28 de febrero de 2019, deberá ser aprobada por las distintas comisiones delegadas del Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca. Posteriormente deberá ser aprobada por el mismo Consejo de Gobierno de la Universidad.

Procedimientos externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El título de Grado en Biotecnología que se propone, es la modificación del vigente Grado en Biotecnología (plan de estudios de 2009, que se extinguiría), cuyo interés académico, científico y profesional ha sido analizado y puesto de manifiesto.

Para la incorporación de las modificaciones que se proponen, se han analizado los planes de estudios de universidades nacionales y europeas. En cuanto a éstas, se han analizado especialmente aquéllas donde la titulación es de 4 años de duración como la Universidad de Manchester o la de Edimburgo, universidades que ofertan asignaturas optativas desde los primeros cursos de Grado. También se ha tenido en cuenta las conclusiones derivadas de las Conferencias de Coordinadores de Grado en Bioquímica y Biotecnología celebradas los últimos cursos a la hora de proponer nuevas optativas que demandan los estudiantes.

Para la elaboración del plan de estudios se ha tenido en cuenta la experiencia acumulada en los últimos años en el Programa de Prácticas en Empresa de la Facultad de Biología. A lo largo de él se han ido recogiendo las necesidades de formación explicitadas por las empresas Biotecnológicas como deseables para los estudiantes que realizan prácticas formativas en ellas. Se han tenido en cuenta a empresas biotecnológicas de diferentes sectores relacionados con la Agricultura, la industria farmacéutica, etc; como Aquimisa, Celgan, INIBIC-SERGAS, Reactomix, Calidad Aliment del Oeste, Akah Trase – Valladolid, Genomic Consulting, Vib VZW –Bélgica, CETECE, Darwin bioprospectin Excellence, Observatorio Ambiental Granadilla, Polymat, WatchFrog –Francia, Welcome Trust Human Gent - Oxford-UK, Laboratorio Megalab, Laboratorio José Antonio Bellido, etc. Algunos de nuestros estudiantes realizan también prácticas externas en centros de investigación nacionales e internacionales como CSIC- Centro Nacional de Aceleradores, Centro Cirugía Mínima Invasión Jesús Usón, ITACYL, CIALE, IBFG-CSIC, IBGM-CSIC (UVA), IBMCP-CSIC (UPV), IBSAL, INCYL, IRNASA, CIC, CEBAS-CSIC (Murcia), CNB-CSIC (Madrid), IATA-CSIC, IBBTEC-CSIC (Cantabria), Servicio de Transgénesis USAL, IMB Inst Mol Biol gGmbH – Alemania, Inst Biomedicina-CSIC-Sevilla, Inst Biomedicina-CSIC-Valencia, Universidad de Valladolid- IOBA, Univ Konstanz –Alemania. Se ha contado también con su experiencia.

Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

El grado más afín al que se propone es el del Grado en Biología, que se imparte también en la Facultad de Biología y cuyas características son muy diferenciales.

El Grado en Biología es escogido por estudiantes cuyo interés en los aspectos de la biología son más generales. Los estudiantes de Biotecnología presentan un mayor interés en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas a partir del conocimiento de los seres vivos. Ambos grados comparten asignaturas básicas como Biología celular, Bioquímica, Microbiología, Fisiología animal y Vegetal e Inmunología entre otras, pero los estudios de Biología estudian en mayor detalle los organismos vegetales y animales (Botánica y Zoología) y su organización en poblaciones, comunidades y ecosistemas (Ecología). Por su parte, el Grado en Biotecnología presenta mayor carga de asignaturas técnicas de la rama de Ingeniería (Ingeniería bioquímica, biorreactores, producción de procesos biotecnológicos, control de calidad), matemáticas, bioinformática, farmacología, desarrollo de empresas biotecnológicas, mayor número de asignaturas “ómicas”, etc, con una mayor incidencia en los contenidos sobre el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas. Por otro lado, dada la demanda existente, desde el curso 2018/19 las

facultades de Biología y Farmacia ofrecen la doble titulación en Biotecnología y Farmacia, siendo la USAL la única universidad pública que oferta esta doble titulación.
El Grado en Biología proporciona conocimientos de la estructura, función e interacción de los seres vivos, así como de la aplicación de estos conocimientos en el ámbito profesional de la Biología. Más concretamente, se estudia la composición y función de las biomoléculas, la organización de las células, los organismos vegetales y animales, los microorganismos, los aspectos funcionales de los seres vivos, los fenómenos de la herencia, cómo se relacionan entre sí los seres vivos y su entorno, fenómenos de inmunidad, biología evolutiva, etc.
El Grado en Biotecnología tienen como objetivo la formación y el entrenamiento en aspectos tanto científicos como prácticos de la Biotecnología, aportando una buena base en el conocimiento de los mecanismos moleculares del funcionamiento de los seres vivos. Ello permitirá a los estudiantes aprender las aplicaciones biotecnológicas para la producción de bienes y servicios y el escalado industrial de los procesos biotecnológicos y la gestión de recursos. El Grado en Biotecnología proporciona al estudiante una formación integral no sólo en el conocimiento científico subyacente a las aplicaciones biotecnológicas, sino también en los aspectos legales y empresariales o las problemáticas ética o social que rodean a la Biotecnología. Asimismo, se trata de estimular el trabajo en equipo y las estrategias de comunicación que tanta importancia tienen en los lugares de trabajo, especialmente en la industria.

Otra información para incluirla en el Suplemento Europeo al Título

Objetivos generales del título
El **objetivo global** del Grado en Biotecnología es la formación generalista y la profesionalización de los egresados en dicha titulación. El programa de Biotecnología debe aportar una buena base en el conocimiento de los mecanismos moleculares del funcionamiento de los seres vivos. Ello permitirá a los estudiantes aprender las aplicaciones biotecnológicas para la producción de bienes y servicios y el escalado industrial de los procesos biotecnológicos y la gestión de recursos.
Los **objetivos genéricos** del grado serían:
- Un biotecnólogo debe ser capaz de evaluar y discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico, así como desarrollar una clara percepción de situaciones que, siendo diferentes, muestran analogías, lo que permite el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Un biotecnólogo debe familiarizarse con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales más utilizados. Además debe de ser capaz de realizar experimentos, y/o diseñar aplicaciones, de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.
- Un biotecnólogo deberá dominar las herramientas conceptuales, manuales y técnicas para mejorar procesos industriales y desarrollar nuevas tecnologías en diversas áreas: química, agricultura, sanidad, alimentación, medio ambiente, etc, basándose en el conocimiento y mejora de las transformaciones que llevan a cabo los seres vivos
- Un biotecnólogo debe familiarizarse con la literatura científica y técnica de su área, percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
- Un biotecnólogo debe apreciar claramente las implicaciones éticas, sociales, económicas y ambientales de la actividad profesional de su área de trabajo.
- Un biotecnólogo debe ser capaz de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

Acreditación de la competencia lingüística y de otros requisitos mínimos para la obtención del título
No procede

Programas conjuntos internacionales
No procede

Alegaciones a la propuesta de informe de verificación de ACSUCyL

3. COMPETENCIAS

Competencias Básicas (y Generales)

Competencias Básicas (CB)
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área/s 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 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 de 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.

Competencias Generales (es optativo pero en la aplicación informática hay que incluir 1 CG)
CG1. Conocer los procesos biológicos desde el nivel molecular hasta el de organismo, así como las técnicas para desarrollar nuevas aplicaciones y productos biotecnológicos

Competencias Transversales
La USAL no tiene.

Competencias Específicas
CE1. Trabajar correctamente en un laboratorio utilizando las metodologías más adecuadas para la manipulación de reactivos y aparataje, el registro anotado de actividades, la seguridad, y la eliminación de residuos.
CE2. Usar las principales bases de datos (biológicos y bibliográficos) de interés en Biotecnología aplicando las herramientas bioinformáticas más adecuadas.
CE3. Diseñar, realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico para la resolución de problemas con un enfoque biotecnológico.
CE4. Implementar un proceso completo de I+D+i mediante el descubrimiento de conocimientos básicos y su posterior aplicación para la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
CE5. Comunicar efectivamente contenidos científico-técnicos sobre la biotecnología a una audiencia profesional o no profesional utilizando las nuevas tecnologías de información y comunicación.
CE6. Diseñar y ejecutar protocolos de obtención y purificación de productos biotecnológicos en un biorreactor, seleccionando los sistemas, condiciones de operación y dimensionado óptimos.
CE7. Generar y/o mejorar nuevos productos, bienes y servicios biotecnológicos (en las áreas de medicina, producción animal y vegetal, alimentación, industria y medio ambiente) mediante la manipulación selectiva y programada de organismos, células o biomoléculas.
CE8. Aplicar procesos biotecnológicos atendiendo a las normas éticas, legales, de garantía de calidad y medioambientales, incluyendo la solicitud y gestión de patentes.
CE9. Elaborar y evaluar planes de creación y/o gestión de empresas biotecnológicas a partir de los diferentes métodos y técnicas existentes en las mismas.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Sistema de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso

Perfil de ingreso recomendado o idóneo:
Los estudiantes que quieran acceder a los estudios de Biotecnología han de ser estudiantes muy motivados, con gran capacidad de trabajo, con expedientes académicos altos, con una buena formación en biología, matemáticas, física, química; estudiantes con iniciativa, interesados en participar activamente en las actividades de la Facultad y en formar parte de las asociaciones de los alumnos de la Facultad. Han de ser estudiantes con un gran interés en el trabajo experimental con un enfoque de aplicación práctica de las ciencias biológicas y la tecnología. Se recomienda también que posean un buen nivel de inglés y conocimientos de informática a nivel de usuario.

Plan de difusión de la titulación a potenciales estudiantes.
La titulación se difundirá, por una parte, a través de las actividades de orientación organizadas por el Servicio de Gestión Académica y Estudios de Grado de la USAL y por el Servicio de promoción, información y orientación (SPIO) **http://spio.usal.es/** y que básicamente son las siguientes:

- Plan de captación de alumnos que incluye el envío de información a los centros de enseñanza medias, la publicación de material informativo en soporte informático y on line para futuros estudiantes sobre temas diversos: el acceso, los Cursos Cero, etc.
- Jornadas de Puertas Abiertas de la USAL. Tienen lugar en torno al mes de marzo de cada año académico. A través de invitación a los centros educativos de secundaria y bachillerato, los estudiantes se inscriben a diferentes itinerarios (p.e. Ciencias de la Salud, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y Jurídicas) y tienen la ocasión de visitar los diferentes Centros, contactar con PDI, PAS y alumnos, entrar en aulas donde se esté impartiendo docencia, o conocer las instalaciones, programas y servicios que les ofrecen las distintas titulaciones de cada itinerario.
- "Programa tu Futuro". A través de un convenio de colaboración con la Junta de Castilla y León y la Diputación Provincial de Salamanca, la USAL acude a impartir charlas informativas sobre los estudios y servicios que ofrece la USAL También se organizan visitas a IES de otras áreas de influencia aparte del distrito universitario de la USAL, por ejemplo, Extremadura y aquellas otras que son a petición de los propios interesados.
- Feria Educativa "AULA". Desde 1996 la USAL participa en esta feria nacional, a la que acuden más de 150.000 visitantes cada año, en su mayoría estudiantes de bachillerato próximos a iniciar sus estudios universitarios. Y también asiste a otras ferias de captación de estudiantes, como las celebradas en Barcelona, Vitoria, Madrid, Lisboa (FIL), Oporto (EXPONOR), París (L'ETUDIANT), y Buenos Aires."

Por otra parte, la propia titulación difundirá el título a través de su página web institucional (https://www.usal.es/grado-en-biotecnologia**) y a través de la página web de la Facultad de Biología (**http://facultadbiologia.usal.es/**). Además, algunos profesores y miembros del Equipo Decanal imparten charlas informativas en distintos centros de bachillerato para la promoción de la titulación. Anualmente la Facultad recibe también a estudiantes de centros de bachillerato interesados en sus titulaciones, independientemente de las jornadas de puertas abiertas.**

Mecanismos de información previa a la matriculación.
La Sección de Estudios de Grado y Máster de la USAL facilita información sobre el proceso de matriculación a través de la página web (http://www.usal.es/ven-a-la-usal).
En las Conserjerías y Secretarías del centro y a través de su página web se da información sobre los trámites de matrícula, y durante el periodo de matriculación, el Centro dispone de estudiantes tutores (bajo la figura de becarios de colaboración con los servicios de la Universidad), vinculados a cada una de los grados, que facilitan a los estudiantes de nuevo ingreso información individualizada para la cumplimentar los impresos de matrícula en papel o a través de la web (automatrícula).
Además, en la web del título (véase la web de los Grados ya implantados en la USAL (http://www.usal.es/grados) cualquier estudiante dispone, antes de comienzo del curso, de información académica suficiente como para poder planificar su proceso de aprendizaje: guías docente de las asignaturas, horarios de tutorías, calendario de exámenes, normativa, etc.

Plan de acogida a los estudiantes de nuevo ingreso
Al comienzo de cada curso académico, la USAL pone en marcha un Plan de Acogida para todos sus estudiantes de nuevo ingreso, en el que se incluye con carácter general:

- Celebración de una Feria de Acogida. Organizada desde el Vicerrectorado de Estudiantes e Inserción Profesional, con el apoyo del Servicio de Promoción, inserción y orientación (SPIO), incluye actividades de presentación tanto de la Universidad y sus servicios a la comunidad universitaria como de instituciones públicas y empresas vinculadas a la vida universitaria.
- Edición de trípticos de las Titulaciones que recogen información sobre las características principales de cada plan de estudios, los requisitos de acceso, las principales materias, la duración y créditos de los estudios, y las previsiones de inserción laboral (tiempo para encontrar empleo una vez obtenida la titulación y salario estimado).
-

En la Facultad de Biología se organizan actividades de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en cada titulación que consiste básicamente en una jornada de acogida, con presentación tanto de la Facultad como de la titulación.

Requisitos de acceso y criterios de admisión

Vías y requisitos de acceso al título

La normativa básica sobre los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado están recogidas en el Real Decreto 412/2014, de 6 de junio, (https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-6008-consolidado.pdf**) y 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, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (**https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2016-11733 **): artículo 1, punto 6 El acceso y admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de grado.**

Podrán iniciar sus estudios universitarios de Grado en Biotecnología aquellas personas que hayan superado los siguientes estudios o pruebas:

- Estar en posesión del título de bachiller o equivalente y superación de las pruebas de acceso a la Universidad (PAUs).
- Ciclo de formación profesional de grado superior en las familias profesionales relacionadas.
- Estudios ya extinguidos: COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1953.
- Titulados universitarios o equivalentes.
- Prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años y de 45 años.

Admisión

No está prevista la realización de una prueba específica para acceder a los estudios del Grado en Biotecnología por la Universidad de Salamanca.

Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes matriculados

A nivel institucional, la USAL cuenta principalmente con los siguientes servicios de apoyo y orientación a todos los estudiantes:

- El Servicio de Promoción, Información y Orientación (SPIO) ofrece una atención individualizada de carácter psicopedagógico dirigida a atender las cuestiones asociadas con el estudio y el aprendizaje, la planificación de la carrera y la orientación del perfil formativo del estudiante. También asesora en cuestiones de normativas, becas y ayudas, alojamiento, intercambios lingüísticos, etc.
- El Servicio de Asuntos Sociales (SAS) ofrece apoyo y asesoramiento en los ámbitos: apoyo social, extranjeros, discapacidad, voluntariado, mayores, salud mental, sexualidad, lenguaje, adicciones y conducta alimentaria.
- La Unidad de Atención a Universitarios con Discapacidad del SAS ofrece una cartera de servicios al objeto de garantizar un apoyo, asesoramiento y atención profesionalizada para dar respuesta a las necesidades que presentan en la vida académica los estudiantes con algún tipo de discapacidad. Para ello, identifica las necesidades concretas que estos estudiantes pueden tener en las situaciones cotidianas académicas (de itinerario y acceso al aula, la docencia, incluyendo prácticas y tutorías, y las pruebas de evaluación) y para cada una de estas situaciones propone recomendaciones para ayudar a los profesores en su relación docente con sus estudiantes. Además, elabora la carta de adaptaciones curriculares individualizad del estudiante, en los casos en los que procede.
- El Servicio de Inserción Profesional, Prácticas, Empleo y Emprendimiento (SIPPE), creado en julio de 2010, pretende mejorar la inserción profesional de los estudiantes y de los titulados de la USAL y fomentar itinerarios profesionales adecuados a cada situación. La Facultad de Biología también organiza distintas actividades a lo largo del curso para facilitar a sus estudiantes la inserción profesional.

Además, la Facultad de Biología tiene establecido un Plan de Tutorías al que progresivamente se van incorporando cada curso los alumnos de primero. A continuación se describe brevemente el procedimiento:

PROGRAMA DE ACCIÓN TUTORIAL DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA

1- Definición
La Acción Tutorial es un proceso de apoyo durante la formación de los estudiantes que se concreta en la atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de ellos, buscando favorecer el aprendizaje, la formación integral y la inserción profesional de los futuros graduados. Es una tutoría que no se centra en el aprovechamiento de los conocimientos de una asignatura concreta, sino que complementa las correspondientes tutorías curriculares. Se desarrolla a lo largo de todo el Grado por un Profesor Tutor por cada alumno.
2- Objetivos
El propósito global es elevar el rendimiento y aprovechamiento académico y personal de los alumnos. Dentro del programa de tutorías se trata de:
1) Ofrecerles atención integral y personalizada.
2) Orientarles de manera sistemática en el proceso formativo, identificando sus potencialidades para que puedan canalizarlas con éxito en su paso por la facultad.
3) Promover el desarrollo de actitudes y valores como compromiso, responsabilidad, respeto, solidaridad, sensibilidad medioambiental, espíritu crítico y todos aquellos que consideramos consustanciales a la formación de un universitario.
4) Guiarles en los procesos administrativos.
3- Proceso
- Todos los estudiantes de los Grados que se imparten en la Facultad de Biología cuentan con la supervisión académica de un Tutor designado por el Decanato. El Tutor, nexo principal entre el estudiante y la Facultad, es un profesor que facilita a los estudiantes su integración y adaptación a la Facultad y les aconseja en sus decisiones académicas (elección de itinerarios, asignaturas optativas, cursos extraordinarios, etc..) teniendo en cuenta los intereses, aptitudes y formación previa de aquellos.
- La labor del Tutor es especialmente importante en el primer año para mentalizar al estudiante de las diferencias entre la Enseñanza Media y la Superior y estimular su participación en el proceso educativo del Grado. Asimismo, es necesaria en los dos últimos cursos, por un lado para orientar en la toma de decisiones sobre donde realizar las prácticas externas según sus intereses y, por otro lado, para ayudarles en la elección de la temática de su Trabajo Fin de Grado y posibles Másteres. Todo ello con vistas a una formación más especializada y a una posterior actividad profesional del agrado del estudiante.
- El Programa de Acción Tutorial lleva implantado en nuestra Facultad desde el curso 2004-2005. La utilización de las Tutorías por parte de los estudiantes es voluntaria. Las encuestas realizadas muestran que aquellos alumnos que contactan con sus Tutores consideran esta actividad muy positiva. Desde el curso 2016-17, la Facultad de Biología cuenta, además, con la figura de “alumno tutor”, estudiantes voluntarios de cursos superiores que actúan como tutores de los alumnos de primer curso. Empezó como una prueba piloto, pero en los dos últimos cursos (2017-18 y 2018-2019) todos los estudiantes del Grado en Biotecnología cuentan con un Alumno Tutor que aporta su punto de vista complementario al del Profesor. De esta manera, se establecen una serie de grupos de Tutoría en los que se cuenta con la experiencia y perspectiva de alumnos de cada uno de los cursos coordinados por el profesor tutor.
- La experiencia de los profesores que han participado en el Programa de Acción Tutorial durante todos estos cursos, así como la de los alumnos tutores, muestra que su participación en la educación de los jóvenes graduados, la supervisión y orientación durante un periodo formativo tan importante de sus vidas, es muy gratificante, como lo manifiestan las distintas encuestas realizadas a lo largo de los años.

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de ECTS cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias:
Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0
Nº máximo de ECTS reconocidos: 60
Explicación de cómo se va a realizar este reconocimiento:
Se procederá al reconocimiento de los Estudios de Formación Profesional de Grado Superior previo informe favorable de la Comisión Mixta de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León y las Universidades públicas y privadas de Castilla y León. Esta comisión es la que determina la relación y correspondencia entre Ciclos Formativos de Grado Superior y los Grados de la USAL, tal y como puede comprobarse en sus actas (http://www.usal.es/webusal/node/12038).

Reconocimiento de ECTS cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional
Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0
Nº máximo de ECTS reconocidos: 36
Explicación de cómo se va a realizar este reconocimiento:
Se procederá, en su caso, al reconocimiento de la experiencia profesional acreditada convenientemente por el estudiante matriculado en el presente Grado, junto a su solicitud de ingreso en el mismo. Para ello, se considerará el tipo de institución o empresa donde trabajó, la duración de dicho trabajo y el puesto desempeñado. La experiencia profesional podrá ser convalidada por una o varias asignaturas. La Comisión de Reconocimiento y Transferencias de Créditos del Título (COTRARET) estudiará cada una de las solicitudes y trasladará la propuesta de reconocimiento a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la USAL, que decidirá sobre la misma.

Reconocimiento de ECTS cursados en Títulos Propios:
Nº mínimo de ECTS reconocidos: 0
Nº máximo de ECTS reconocidos: 36
Explicación de cómo se va a realizar este reconocimiento:
Se podrán reconocer créditos obtenidos en programas de enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) que hayan sido superados por el estudiante matriculado en el presente Grado, siempre que, junto a la solicitud de reconocimiento, aporte la acreditación oficial de la institución de educación superior que certifique la superación de los créditos cuyo reconocimiento se solicita, junto al programa de contenidos y actividades cursados, que debe ser coincidente con una o varias materias de las que se compone el presente Grado. La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos del Título (COTRARET) estudiará cada una de las solicitudes y trasladará la propuesta de reconocimiento a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la USAL, que decidirá sobre la misma.

Sistema de Transferencia y Reconocimiento de créditos de la USAL
La normativa sobre reconocimiento y transferencia de créditos en la USAL, aprobada en Consejo de Gobierno el 27/1/2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 26 de septiembre de 2016, puede consultarse en la web *ad hoc* de normativa de la USAL para estudiantes (http://www.usal.es/usal_normativa_repositorio). Ver el fichero http://secretaria.usal.es/boletines/consulta/files/9690-P10_CG_Modificacion_Reconocimiento_y_Transferencia_Creditos_10_12_2018.pdf
A continuación, se expone una selección de los artículos de dicha normativa más directamente relacionados con las enseñanzas de grado. No obstante, en la exposición se respetan todos los epígrafes de la normativa, indicando “No procede” en el capítulo III cuyos artículos afectan exclusivamente a las enseñanzas de máster universitario].

Antecedentes

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica en su artículo 6 que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca, para dar cumplimiento al mencionado precepto y adaptar sus normas a las sucesivas modificaciones que recoge el Real Decreto, aprueba la presente normativa

Capítulo I. Cuestiones generales

Artículo 1. Objeto.

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y modificaciones posteriores, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Salamanca.

Artículo 3. Definiciones.

3.1. Se entiende por **reconocimiento**, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, la aceptación por la Universidad de Salamanca de:

a. Créditos obtenidos en enseñanzas oficiales en la misma u otra universidad.

b. Créditos obtenidos en otras enseñanzas superiores oficiales no universitarias.

c. Créditos obtenidos en **enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos**, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 21/12/2001).

d. Acreditación de **experiencia laboral y profesional**, siempre que esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

f. Competencias y conocimientos adquiridos en materias o enseñanzas que tengan carácter complementario o transversal impartidas por la Universidad de Salamanca, de conformidad con el artículo 13c) del Real Decreto 1393/2007.

3.2. La **transferencia** de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Artículo. 4. Las memorias verificadas de los planes de estudio, o sus correspondientes modificaciones, incluirán en su epígrafe dedicado al Reconocimiento y Transferencia de créditos, la referencia a la presente normativa, así como otras normas complementarias, siempre que se ajusten a la legislación vigente y a la normativa de la Universidad de Salamanca.

Capítulo II. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Grado

Artículo 5. Se podrán reconocer créditos entre planes de estudio conducentes a títulos de Grado, así como los cursados en títulos de anteriores ordenaciones universitarias, estudios de Máster y Doctorado, en su caso. Este reconocimiento tendrá en cuenta, en su caso, lo descrito en los procedimientos de adaptación recogidos en las memorias de los planes de estudios verificados.

Artículo 6. Reconocimiento de créditos entre enseñanzas de Grado.

6.1. Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento se reconocerán todos los créditos superados en materias de formación básica vinculadas a dicha rama de conocimiento.

Cuando se haya superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de origen, se garantizará el reconocimiento de, al menos, el 15% del total de los créditos del título correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino. Si el número de créditos superados es inferior, se podrá reconocer, en cualquiera de las materias, un número equivalente al que aporta.

6.2. Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.

6.3. El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la Universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos, bien en otras materias o enseñanzas

cursadas por el estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal.

Artículo 7. En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado.

Artículo 8. Reconocimiento de créditos en enseñanzas universitarias de grado por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

8.1. Los estudiantes de enseñanzas universitarias de grado de la Universidad de Salamanca podrán obtener el reconocimiento académico de 6 ECTS, como máximo, sobre el total del plan de estudios por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

8.2. Las actividades universitarias susceptibles de este reconocimiento de créditos deberán estar descritas en un Catálogo de Actividades que deberá ser aprobado, antes de comenzar cada curso académico, por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca, siendo incorporadas como Anexo a esta normativa.

8.3. El número de créditos reconocidos por estas actividades se minorará del número de créditos exigidos en la titulación, siguiendo lo establecido en la memoria verificada del correspondiente plan de estudios. En el caso que la memoria verificada no contemple esta circunstancia, la asignación se hará en materias optativas del título, y en su defecto, a alguna materia de carácter transversal o, en último caso, de formación básica u obligatoria

8.4. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación académica de los mismos, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

Artículo 9. Reconocimiento de créditos en enseñanzas universitarias de grado a partir de enseñanzas superiores no universitarias.

El reconocimiento se llevará a cabo en los términos y con los criterios establecidos en el Real Decreto 1681/2011, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior, en el marco del convenio específico que la Universidad de Salamanca establezca con la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León.

Capítulo III. Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de Máster

[Nota: No procede. Ver texto completo de la normativa]

Capítulo IV. Reconocimiento de créditos en programas de movilidad

Artículo 13. Los estudiantes de la Universidad de Salamanca que participen en programas movilidad nacional o internacional, regulados por las normativas al respecto de la Universidad de Salamanca, deberán conocer con anterioridad a su incorporación a la universidad de destino, mediante el correspondiente **contrato** de estudios, las asignaturas que van a ser reconocidas académicamente en el plan de estudios de la titulación que cursa en la Universidad de Salamanca.

Artículo 14. Las asignaturas superadas serán reconocidas e incorporadas al expediente del estudiante en la Universidad de Salamanca con las calificaciones obtenidas en cada caso. A tal efecto, la Universidad de Salamanca establecerá tablas de correspondencia de las calificaciones académicas en cada convenio bilateral de movilidad.

Capítulo V. Reconocimiento de créditos a partir de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales

Artículo 15. Reconocimiento de créditos a partir de la experiencia profesional o laboral.

15.1. La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

15.2. Se podrá valorar el carácter público o privado de la actividad desarrollada, el procedimiento de acceso al puesto desempeñado, la duración de la actividad y la dedicación a la misma en horas/semana.

Como norma general, se podrá reconocer 1 ECTS por cada 40 horas de trabajo realizado, lo que equivale a una semana de jornada completa.

Artículo 16. Reconocimiento de créditos a partir de enseñanzas universitarias no oficiales.

16.1. Las actividades para las que se puedan reconocer créditos ECTS en los términos previstos en este artículo habrán de reunir, al menos, los requisitos de acceso a la Universidad.

16.2. Se podrán reconocer créditos obtenidos en títulos propios teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias obtenidas por el estudiante en dichas enseñanzas y las competencias previstas en el título oficial en el que se quieran reconocer.

16.3. Se podrá reconocer a cada estudiante un máximo de 6 ECTS por las enseñanzas de idiomas siempre que se trate de cursos de lengua cursados y superados en centros universitarios, según los criterios establecidos por la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno. Las titulaciones cuyo plan de estudios incorporen la enseñanza de idiomas como parte integrante de los mismos se acogerán a lo establecido por la COTRARET del Centro.

16.4. Se podrá reconocer a cada estudiante de grado un máximo de 6 ECTS por competencias y conocimientos de nivel universitario adquiridos en actividades académicas que tengan carácter complementario o transversal impartidas por la Universidad de Salamanca. El responsable de la actividad solicitará a la Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, informe favorable previo al reconocimiento, indicando cuántos créditos y las titulaciones oficiales para las se pretende el reconocimiento. La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno, resolverá tras realizar la oportuna consulta preceptiva a las COTRARET correspondientes a las titulaciones oficiales afectadas. No cabe el reconocimiento de ECTS por enseñanzas o materias que no dispongan de este informe favorable con carácter previo a su impartición.

16.5. El total de créditos reconocidos a partir de experiencia profesional o laboral, de enseñanzas cursadas en títulos propios, las enseñanzas de idiomas y las materias o enseñanzas de carácter complementario o transversal no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos se efectuará en materias que el estudiante no debe cursar y no incorporará calificación de los mismos, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente académico.

16.6. No obstante lo anterior, se podrán reconocer excepcionalmente créditos en un título oficial en un porcentaje mayor si éstos son procedentes de un título propio de la Universidad de Salamanca que se haya extinguido o y sustituido por el título oficial en cuestión, y siempre que este reconocimiento conste en la memoria del plan de estudios del título oficial que haya sido verificada y autorizada su implantación. La asignación de estos créditos tendrá en cuenta los criterios descritos en la memoria del título oficial aprobado.

Capítulo VI. Transferencia de créditos

Artículo 17. La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

Artículo 18. Los créditos transferidos deberán incorporarse al expediente con la descripción y calificación de origen, reflejándose en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el estudiante, así como en el Suplemento Europeo al Título.

Capítulo VII. Trámites administrativos

Artículo 19. Solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos.

19.1. Los expedientes de reconocimiento y transferencia de créditos se tramitarán a solicitud del estudiante interesado, quien deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico.

19.2. Las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos tendrán su origen en actividades realizadas o asignaturas superadas; en el caso de asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas, se hará el reconocimiento sobre la asignatura de origen.

19.3. El Servicio de Gestión Académica y Estudios Oficiales de la Universidad fijará el modelo de solicitud y la documentación que acompañará a la misma.

19.4. Las solicitudes, dirigidas al Decano/Director del Centro o a la Comisión Académica del Máster cuando proceda, se presentarán en la Secretaría del Centro en el que haya realizado la matrícula el estudiante, o en su caso, en el Registro Único de la Universidad, en los plazos establecidos que, en general, coincidirán con los plazos de matrícula.

Artículo 20. Órganos competentes para el reconocimiento y la transferencia de créditos.

Los órganos competentes para actuar en el ámbito del reconocimiento y la transferencia de créditos son:

a) La Comisión de Docencia, delegada del Consejo de Gobierno de la Universidad.

b) La Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos de cada uno de los títulos oficiales de la Universidad de Salamanca, en adelante COTRARET, que se constituirá a tal efecto.

c) Decano/Director del Centro o Comisión Académica en el caso de los Másteres Universitarios.

Artículo 21. Funciones de la Comisión de Docencia delegada del Consejo de Gobierno en materia de reconocimiento y transferencia de créditos.

a) Coordinar los criterios de actuación de las COTRARET con el fin de que se garantice la aplicación de criterios uniformes.

b) Pronunciarse sobre aquellas situaciones en para las que sea consultada por las COTRARET.

Artículo 22. Composición y funciones de las COTRARET.

22.1. En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Transferencia y Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria.

En el caso de los títulos oficiales de Máster Universitario, la elección de los integrantes de la COTRARET la realizará la Comisión Académica.

22.2. Los miembros de las COTRARET se renovarán cada dos años, menos el representante de los estudiantes que lo hará anualmente. En caso de no haber candidato de los estudiantes en el órgano académico responsable de la titulación, éste será propuesto de entre los miembros de la Delegación de Estudiantes del Centro.

22.3. Las COTRARET deberán reunirse en el mes de mayo, siempre que haya solicitudes de informes previstos en el artículo 16.4. Además, se reunirán, al menos, una vez cada curso académico. No obstante, podrán celebrar las reuniones adicionales que se consideren necesarias. De todas las reuniones se levantará el acta correspondiente.

22.4. Son funciones de las COTRARET:

a) Analizar las solicitudes presentadas por los estudiantes y elaborar las propuestas de reconocimiento de créditos.

b) Resolver las solicitudes de transferencia de créditos.

c) Solicitar el asesoramiento de especialistas en la materia cuando lo estime conveniente por la especial complejidad del reconocimiento de créditos. En ningún caso el informe de estos especialistas será vinculante.

d) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos.

e.) Las COTRARET de los Centros deberán establecer criterios estables y públicos de reconocimiento de créditos y llevarán un registro de las decisiones asumidas en esta materia. Podrán, asimismo, elaborar y mantener actualizadas tablas de reconocimiento para las materias previamente cursadas en las titulaciones y universidades que más frecuentemente lo solicitan.

Artículo 23. En el ejercicio de sus funciones las COTRARET emplearán criterios basados en el análisis de los resultados del aprendizaje y las competencias que deben adquirir los estudiantes.

Artículo 24. Corresponderá al Decano/Director del Centro o a la Comisión Académica del Máster Universitario, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la COTRARET, salvo que se trate de supuestos que conllevan el reconocimiento automático, y dar traslado de la misma a la Secretaría del Centro en el que esté matriculado el estudiante, para realizar la correspondiente anotación en su expediente.

Artículo 25. El Decano/Director del Centro resolverá las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, entre otros:

- Programas institucionales de doble titulación de la Universidad de Salamanca.
- Programas interuniversitarios de doble titulación con otra Universidad española o extranjera según convenio.
- Asignaturas cursadas en el Programa Curricular Individualizado.
- Adaptación de estudios de anteriores normativas.
- Aquellas que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro dentro de programas de movilidad, “SICUE”, “Erasmus” o similares.
- Reconocimientos de Ciclos Formativos de Grado Superior (LOGSE y LOE) aprobados y recogidos en las Actas de la Comisión Mixta de Evaluación de correspondencias del Convenio Específico de Colaboración entre la Comunidad de Castilla y León y la Universidad de Salamanca.

Artículo 26. Resolución.

26.1 La resolución, que en caso desestimatorio debe ser expresamente motivada en términos académicos, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

26.2. El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla desestimada por silencio administrativo.

26.3. La resolución deberá contener la siguiente información:

- Créditos que procede reconocer con indicación de: nombre de la asignatura, titulación, Universidad, calificación y número de créditos cursados en origen así como número de créditos y tipología de los créditos reconocidos. En el caso de la experiencia laboral o profesional deberá figurar el puesto de trabajo desempeñado, la empresa, el tiempo trabajado y la dedicación horaria.
- Asignaturas que el estudiante no debe cursar en su plan de estudios como consecuencia del reconocimiento.
- Créditos que no procede reconocer y motivación académica.
- Créditos que procede transferir si no han sido objeto de reconocimiento.
- Créditos que no procede reconocer y motivación en términos académicos.
- Recurso y plazo que podrá interponerse contra esta resolución.

Artículo 27. Efectos del reconocimiento de créditos.

27.1. En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita el número y tipo de créditos ECTS (de formación básica, obligatorios, optativos, prácticas externas) que se le reconocen al estudiante, así como las asignaturas que el estudiante no deberá cursar como consecuencia de ese reconocimiento. Se entenderá, en este caso, que las competencias de esas asignaturas ya han sido adquiridas y no serán susceptibles de nueva evaluación.

27.2. En el expediente del estudiante figurará la descripción de las actividades que han sido objeto de reconocimiento, y en el caso de tratarse de asignaturas superadas en otros planes de estudio, se reflejarán con su descripción y calificación correspondiente en origen.

27.3. Para el posterior cómputo de la media y ponderación del expediente, la Universidad de Salamanca se atendrá a lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE 18/9/2003) y en el Real Decreto

22/2015, de 23 de enero, por el que se establecen los requisitos de expedición del Suplemento Europeo a los títulos regulados en el RD 1393/2007, de 29 de octubre, o en las normas que los sustituyan.

Capítulo VII. Disposiciones finales, transitorias y derogatorias

Disposición transitoria única. Reconocimiento de créditos de una titulación regulada según normativas anteriores al R.D. 1393/2007 por adaptación a un título de Grado.

1. Los estudiantes que hayan comenzado estudios conforme a sistemas universitarios anteriores al R.D. 1393/2007, modificado por R.D. 861/2010, podrán acceder a las enseñanzas de grado previa admisión por la Universidad de Salamanca conforme a su normativa reguladora y según lo previsto en el artículo 3 de esta normativa.

2. En caso de extinción de una titulación diseñada conforme a sistemas universitarios anteriores por implantación de un nuevo título de Grado, la adaptación del estudiante al plan de estudios de Grado implicará el reconocimiento de créditos superados en función de la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las asignaturas cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios de la titulación de Grado. Cuando tales competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las asignaturas cursadas.

3. Igualmente se procederá al reconocimiento de las asignaturas cursadas que tengan carácter transversal.

4. Para facilitar el reconocimiento, los planes de estudios conducentes a títulos de Grado contendrán una tabla de correspondencia en la que se relacionarán los conocimientos de las asignaturas del plan o planes de estudios en extinción con sus competencias equivalentes que deben alcanzarse en el plan de estudios de la titulación de Grado.

5. En los procesos de adaptación de estudiantes de los actuales planes de estudio a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada.

Disposición derogatoria.

Quedan derogadas cuantas normas de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente reglamento.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente normativa entrará en vigor el curso 2016/2017 tras su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca y serán de aplicación a los títulos regulados por el R.D. 1393/2007

Curso de Adaptación al Grado para titulados de la anterior ordenación

No procede

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Estructura y descripción general del plan de estudios

Tabla 5.1 Tipo de materias del Grado y su distribución en créditos

Para la elaboración del Plan de Estudios se ha intentado que los egresados cuenten con una formación sólida en materias básicas y obligatorias que les permita abordar los problemas que plantea la Biotecnología actual. El Plan de Estudios del Grado en Biotecnología está organizado en 4 cursos en los que se distribuyen los 240 créditos ECTS, con una carga lectiva de 60 créditos ECTS por curso académico, con una estructura semestral (cada curso, dos semestres de 18 semanas hábiles cada uno, incluyendo los exámenes). Las asignaturas tienen una carga lectiva de 4,5 ó de 6 ECTS, a excepción del Trabajo Fin de Grado que es de 12 ECTS. Las asignaturas se han distribuido siguiendo una secuencia formativa que permita alcanzar un aprendizaje óptimo por parte del alumno. Los estudiantes deberán cursar entre primer y segundo curso 60 créditos de formación básica, necesarios para comprender el resto de asignaturas. A partir de segundo cursarán las asignaturas obligatorias, un total de 141 ECTS, que les permiten profundizar en los conocimientos generales propios de la Biotecnología, abordándose desde las más generales hasta las más especializadas. En tercero y cuarto pueden elegir asignaturas optativas, 27 ECTS, que les permitirán especializarse en la rama de la Biotecnología de su interés, podrán especializarse en las áreas de la biomedicina, agrícola o industrial. En el último curso realizarán el TFG de 12 créditos ECTS.

TIPO DE MATERIA	Nº créditos ECTS
Formación Básica (FB)	60
Obligatorias (Ob)	141
Optativas (Op)	27
Prácticas externas (obligatorias) (PE)	
Trabajo Fin de Grado (TFG)	12
CRÉDITOS TOTALES	240

Módulos o Materias y Asignaturas de plan de estudios

Tabla 5.2. Relación de módulos, materias y asignaturas del plan de estudios

El Grado en Biotecnología quedaría estructurado en asignaturas semestrales de 6 créditos ECTS o de 4,5 créditos ECTS. Dentro del plan de estudios, los contenidos de cada asignatura, están planteados de forma coherente, para alcanzar eficazmente los objetivos y competencias.

En el primer curso y segundo curso se encuentran las materias de formación básica vinculadas a la rama de ciencias, (Álgebra y cálculo, Histología vegetal y animal, Química orgánica, Termodinámica y cinética química, Técnicas instrumentales básicas, Bioquímica I y Bioquímica II), un total de 42 créditos ECTS. Se incluye también en primer curso 4 asignaturas de 4,5 ECTS (Física, Química, Biología celular y Métodos numéricos) también de formación básica y vinculadas a la rama de Ciencias, un total de 18 créditos ECTS.

En segundo, tercer y cuarto curso, el estudiante cursará asignaturas obligatorias, un total de 141 ECTS. Dichas asignaturas incluyen los bloques temáticos fundamentales de contenido biotecnológico que consideramos deben incluirse en la formación de un biotecnólogo.

La optatividad incluye 27 ECTS, repartidos entre tercer y cuarto curso, con asignaturas que van incrementando la especialización. Este aspecto permitirá al estudiante alcanzar, además de conocimientos y competencias globales obtenidas con las materias obligatorias, un segundo objetivo como es adquirir una especialización en el ámbito de su vocación biotecnológica, en aspectos sanitarios, agrícolas o de ingeniería.

El estudiante en tercer curso deberá cursar dos optativas, una en el primer semestre a elegir entre Desarrollo y diferenciación animal, Biodiversidad y Virología, y una en el segundo semestre a elegir

entre Farmacología, Terapia génica y Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes.
En cuarto curso el estudiante deberá cursar cuatro optativas, dos en cada semestre. En el primer semestre elegirá entre Biotecnología vegetal avanzada, Terapia regenerativa, Biotecnología parasitaria, Biomateriales, Modelización de sistemas biológicos y Bases moleculares del cáncer. En el segundo semestre deberá elegir dos asignaturas entre Fitopatología molecular, Biotecnología microbiana, Biotecnología alimentaria, Neurociencia aplicada, Metabolitos secundarios y Biorremediación
El último curso incluye el trabajo de fin de grado con 12 ECTS.

Asignatura	ECTS	Tipo	Semestre
Biología Celular	4,5	FB	S1
Álgebra y cálculo	6	FB	S1
Informática	6	Ob	S1
Física	4,5	FB	S1
Química	4,5	FB	S1
Métodos numéricos	4,5	FB	S1
Histología vegetal y animal	6	FB	S2
Probabilidad y bioestadística	6	Ob	S2
Química orgánica	6	FB	S2
Termodinámica y cinética química	6	FB	S2
Técnicas instrumentales básicas	6	FB	S2
Bioquímica I	6	FB	S3
Microbiología I	6	Ob	S3
Fundamentos de ingeniería bioquímica I	6	Ob	S3
Genética	6	Ob	S3
Fisiología animal	6	Ob	S3
Bioquímica II	6	FB	S4
Microbiología II	4,5	Ob	S4
Fundamentos de ingeniería bioquímica II	6	Ob	S4
Genética molecular	4,5	Ob	S4
Transporte y metabolismo vegetal	4,5	Ob	S4
Técnicas instrumentales avanzadas	4,5	Ob	S4
Biorreactores	6	Ob	S5
Ingeniería genética	4,5	Ob	S5
Química e ingeniería de proteínas	4,5	Ob	S5
Desarrollo vegetal	4,5	Ob	S5
Medicamentos biotecnológicos: farmacocinética y estrategias de formulación	4,5	Ob	S5
Bioinformática	6	Ob	S6
Microbiología industrial	6	Ob	S6
Biotecnología animal	4,5	Ob	S6
Biotecnología vegetal	6	Ob	S6
Medicina molecular	4,5	Ob	S6
Gestión de la empresa biotecnológica	4,5	Ob	S7
Control de calidad	4,5	Ob	S7
Inmunología y vacunas	6	Ob	S7
Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	4,5	Ob	S8
Nanobiotecnología	4,5	Ob	S8
Genómica y Proteómica	6	Ob	S8
Desarrollo y diferenciación animal	4,5	Op	S5
Virología	4,5	Op	S5
Biodiversidad	4,5	Op	S5

Asignatura	ECTS	Tipo	Semestre
Farmacología	4,5	Op	S6
Terapia génica	4,5	Op	S6
Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes	4,5	Op	S6
Biotecnología vegetal avanzada	4,5	Op	S7
Terapia regenerativa	4,5	Op	S7
Biotecnología parasitaria	4,5	Op	S7
Biomateriales	4,5	Op	S7
Modelización de sistemas biológicos	4,5	Op	S7
Bases moleculares del cáncer	4,5	Op	S7
Fitopatología molecular	4,5	Op	S8
Biotecnología microbiana	4,5	Op	S8
Biotecnología alimentaria	4,5	Op	S8
Neurociencia aplicada	4,5	Op	S8
Metabolitos secundarios	4,5	Op	S8
Biorremediación	4,5	Op	S8
Trabajo fin de grado	12	TFG	S8

Menciones, asignaturas optativas y posibles itinerarios

El Grado no tiene menciones.

El estudiante deberá cursar 27 créditos ECTS de materias optativas, repartidos entre tercer y cuarto curso, con asignaturas que van incrementando la especialización. Este aspecto permitirá al estudiante alcanzar, además de conocimientos y competencias globales obtenidas con las materias obligatorias, un segundo objetivo como es adquirir una especialización en el ámbito de su vocación biotecnológica, en aspectos sanitarios, agrícolas o de ingeniería. Por ello se ofertarán asignaturas optativas de la rama biosanitaria: Desarrollo y diferenciación animal, Virología, Farmacología, Terapia génica, Terapia regenerativa, Biotecnología parasitaria, Bases moleculares del cáncer, Neurociencia aplicada; de la rama agrícola: Biodiversidad, Respuestas moleculares de las plantas, Biotecnología vegetal avanzada a factores climáticos y contaminantes, Fitopatología molecular, y de la rama de ingeniería: Biorremediación, Biomateriales, Modelización de sistemas biológicos, Biotecnología microbiana, Biotecnología alimentaria, Metabolitos secundarios. Se han incluido asignaturas optativas para las que contamos con profesorado que son profesionales acreditados en su campo de especialización.

Contribución de las materias al logro de las competencias del título

Tabla 5.3. Contribución de las asignaturas al logro de las competencias del título

MATERIAS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
Biología Celular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Álgebra y cálculo	X	X	X	X	X	X			X		X	X			
Informática	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				
Física	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Química	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Métodos numéricos	X	X	X	X	X	X			X		X	X			
Histología vegetal y animal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Probabilidad y	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				

MATERIAS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
bioestadística															
Química orgánica	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Termodinámica y cinética química	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Técnicas instrumentales básicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Bioquímica I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Microbiología I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Fundamentos de ingeniería bioquímica I	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Genética	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Fisiología animal	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X
Bioquímica II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Microbiología II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Fundamentos de ingeniería bioquímica II	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Genética molecular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Transporte y metabolismo vegetal	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X
Técnicas instrumentales avanzadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Biorreactores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingeniería genética	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Química e ingeniería de proteínas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Desarrollo vegetal	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X
Medicamentos biotecnológicos: farmacocinética y estrategias de formulación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bioinformática	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
Microbiología	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

MATERIAS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
industrial															
Biotecnología animal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Biotecnología vegetal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Medicina molecular	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Gestión de la empresa biotecnológica	X	X	X	X	X	X				X	X		X	X	X
Control de calidad	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X
Inmunología y vacunas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	X	X	X	X	X	X					X			X	X
Nanobiotecnol ogía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Genómica y Proteómica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Desarrollo y diferenciación animal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
Bases moleculares del cáncer	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Metabolitos secundarios	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
Farmacología	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
Terapia génica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Biotecnología vegetal avanzada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Terapia regenerativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Biotecnología parasitaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Biomateriales	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X
Modelización de sistemas biológicos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		

MATERIAS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9
Virología	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Fitopatología molecular	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		
Biotecnología microbiana	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Biotecnología alimentaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Neurociencia aplicada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
Biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X				X			X	X
Biorremediación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Trabajo fin de grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Organización temporal del plan de estudios

El Grado en Biotecnología quedaría estructurado en asignaturas semestrales de 6 créditos ECTS o de 4,5 créditos ECTS. Dentro del plan de estudios, los contenidos de cada asignatura, están planteados de forma coherente, para alcanzar eficazmente los objetivos y competencias.

En primer y segundo curso se encuentran las asignaturas de formación básica con un total de 60 créditos, 7 asignaturas semestrales de 6 créditos (Álgebra y cálculo, Informática, Histología vegetal y animal, Química orgánica, Termodinámica y cinética química, Técnicas instrumentales básicas, Bioquímica I y Bioquímica II) y 4 asignaturas de 4,5 ECTS (Biología celular, Física, Química y Métodos numéricos).

En segundo, tercer y cuarto curso, se abordarán asignaturas obligatorias de 4,5 o 6 créditos ECTS, un total de 141 ECTS. Dichas asignaturas incluyen los contenidos esenciales y de carácter biotecnológico que consideramos deben introducirse en la formación de un biotecnólogo. Se han planteado de tal manera que la secuencia de las asignaturas sea de menor a mayor complejidad.

La optatividad incluye 27 ECTS, repartidos entre tercer y cuarto curso, con asignaturas de 4,5 créditos ECTS que van incrementando la especialización. Este aspecto permitirá al estudiante alcanzar, además de conocimientos y competencias globales obtenidas con las materias obligatorias, un segundo objetivo como es adquirir una especialización en el ámbito de su vocación biotecnológica, en aspectos sanitarios, agrícolas o de ingeniería.

El estudiante en tercer curso deberá cursar dos optativas, una en el primer semestre a elegir entre Desarrollo y diferenciación animal, Biodiversidad y Virología, y una en el segundo semestre a elegir entre Farmacología, Terapia génica y Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes.

En cuarto curso el estudiante deberá cursar cuatro optativas, dos en cada semestre. En el primer semestre elegirá entre Biotecnología vegetal avanzada, Terapia regenerativa, Biotecnología parasitaria, Biomateriales, Modelización de sistemas biológicos y Bases moleculares del cáncer. En el segundo semestre deberá elegir dos asignaturas entre Fitopatología molecular, Biotecnología microbiana, Biotecnología alimentaria, Neurociencia aplicada, Metabolitos secundarios y Biorremediación

El último curso incluye el trabajo de fin de grado con 12 ECTS.

El plan de estudios está organizado temporalmente de la siguiente forma:

Primer curso

Primer semestre			**Segundo semestre**		
	ECTS	Tipo		ECTS	Tipo

Biología Celular	4,5	FB	Histología vegetal y animal	6	FB
Álgebra y cálculo	6	FB	Probabilidad y bioestadística	6	Ob
Informática	6	Ob	Química orgánica	6	FB
Física	4,5	FB	Termodinámica y cinética química	6	FB
Química	4,5	FB	Técnicas instrumentales básicas	6	FB
Métodos numéricos	4,5	FB			
Total	30		Total	30	

Segundo curso

Primer semestre			**Segundo semestre**		
	ECTS	Tipo		ECTS	Tipo
Bioquímica I	6	FB	Bioquímica II	6	FB
Microbiología I	6	Ob	Microbiología II	4,5	Ob
Fundamentos de ingeniería bioquímica I	6	Ob	Fundamentos de ingeniería bioquímica II	6	Ob
Genética	6	Ob	Genética molecular	4,5	Ob
Fisiología animal	6	Ob	Transporte y metabolismo vegetal	4,5	Ob
			Técnicas instrumentales avanzadas	4,5	Ob
Total	30		Total	30	

Tercer curso

Primer semestre			**Segundo semestre**		
	ECTS	Tipo		ECTS	Tipo
Biorreactores	6	Ob	Bioinformática	6	Ob
Ingeniería genética	4,5	Ob	Microbiología industrial	6	Ob
Química e ingeniería de proteínas	4,5	Ob	Biotecnología animal	4,5	Ob
Desarrollo vegetal	4,5	Ob	Biotecnología vegetal	6	Ob
Medicamentos biotecnológicos: farmacocinética y estrategias de formulación	4,5	Ob	Medicina molecular	4,5	Ob
1 Optativa (a elegir entre): • Desarrollo y diferenciación animal • Virología • Biodiversidad	4,5	Op Op Op	1 Optativa (a elegir entre): • Farmacología • Terapia génica • Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes	4,5	Op Op Op
Total	28,5		Total	31,5	

Cuarto curso

Primer semestre			**Segundo semestre**		
	ECTS	Tipo		ECTS	Tipo
Trabajo fin de Grado	6 (Anual)	TFG	Trabajo fin de Grado	6 (Anual)	TFG
Gestión de la empresa biotecnológica	4,5	Ob	Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	4,5	Ob
Control de calidad	4,5	Ob	Nanobiotecnología	4,5	Ob
Inmunología y vacunas	6	Ob	Genómica y Proteómica	6	Ob
2 Optativas (a elegir entre): • Biotecnología vegetal avanzada • Terapia regenerativa • Biotecnología parasitaria • Biomateriales • Modelización de sistemas biológicos • Bases moleculares del cáncer	4,5 + 4,5	Op Op Op Op Op Op	2 Optativas (a elegir entre): • Fitopatología molecular • Biotecnología microbiana • Biotecnología alimentaria • Neurociencia aplicada • Metabolitos secundarios • Biorremediación	4,5 + 4,5	Op Op Op Op Op Op
Total	30		Total	30	

Prácticas externas

Serán de carácter extracurricular, a realizar en cualquiera de los cursos del Grado y serán recogidas en el Suplemento Europeo al Título como una actividad complementaria. Nuestra experiencia con las prácticas externas es muy positiva y son consideradas como una formación muy importante para que los alumnos puedan orientarse en su futuro laboral. La Facultad considera que deben de ser una actividad extracurricular ya que de este modo se flexibiliza tanto el periodo de disfrute de la práctica como la duración en horas de estas. De este modo, los estudiantes junto con los centros o empresas en las que realicen sus prácticas pueden acordar horarios y fechas acordes a su disponibilidad y, además pueden realizarse varias prácticas a lo largo de los cuatro cursos académicos. Pueden realizarse desde el verano del primer curso, aunque es aconsejable hacerlo a partir de segundo curso.

La mayor parte de los estudiantes del Grado en Biotecnología realizan sus prácticas en periodo vacacional, por ello pretendemos reforzar su formación académica con asignaturas optativas para cursar durante el periodo lectivo, asignaturas que se incluyen en la propuesta del nuevo plan de estudios y que sustituyen a las asignaturas optativas de Practicas en Empresa de 6 o de 12 ECTS del cuarto curso del actual plan. Por lo tanto, con estas modificaciones en el plan de estudios propuesto los estudiantes saldrán mejor preparados para su futuro profesional.

Las Prácticas Externas siempre han sido una pieza fundamental de nuestra Facultad y se llevan realizando desde antes del comienzo de los Grados, en la Licenciatura en Biotecnología ya se realizaban, también como extracurriculares y la experiencia de los estudiantes era muy positiva. Esto hace que tengamos establecidos convenios con más de 200 empresas e instituciones cuyos listados proporcionamos a nuestros estudiantes. A través de estos contactos pueden acceder a dichos centros para concertar sus prácticas según sus preferencias. Una vez que eligen la empresa, desde el Decanato de la Facultad se facilita el contacto entre el alumno y la empresa y se hace el proyecto formativo de la práctica. Desde la secretaría del Decanato también se tramita el seguro obligatorio de las prácticas. Además, se favorece la firma de todos aquellos convenios con centros que los alumnos estén interesados y con los que todavía no exista. La Facultad tiene nombrado un coordinador de las prácticas externas que en todo momento está en contacto con los estudiantes y supervisa todos los procesos. De este modo,

los estudiantes pueden realizar sus prácticas en toda la geografía española y en varios países extranjeros como por ejemplo se han realizado en Alemania, Francia, Islandia…. Desde la página web de la Facultad los estudiantes pueden acceder a toda la información sobre las mismas (http://facultadbiologia.usal.es/alumnos/practicas-en-empresas/practicas-empresa)
La valoración de nuestros estudiantes de las prácticas es en general muy positiva como puede verse en los informes de valoración del curso 2017-2018 en nuestra página web (http://facultadbiologia.usal.es/images/docs/practEmpresa/Informe_practicas_2017-18_biotec.pdf). Del mismo modo, las empresas e instituciones que los acogen manifiestan su conformidad con el desarrollo de las mismas y el grado de preparación e interés de nuestros estudiantes.

Idiomas
La impartición de las enseñanzas será en castellano. No obstante, se utilizará el inglés con frecuencia en las fuentes documentales, conferencias y seminarios que se organicen.

Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial, on line): Presencial. La presencialidad estará entre el 40 y el 50% en todas las asignaturas.

Sistemas de calificaciones

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.
Y así consta en la Normativa sobre el sistema de calificaciones y cálculo de la nota media y de la calificación global de los expedientes académicos de los estudiantes en la USAL (aprobado en el Consejo de Gobierno de 23/6/2011) (http://campus.usal.es/~gesacad/coordinacion/normativaproce/notas_23_06_2011.pdf). También se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca (aprobado en Consejo de Gobierno de Diciembre de 2008 y modificado en el Consejo de Gobierno de mayo de 2015) (http://www.usal.es/files/Evaluacion_Reglamento_Modificacion_CG25052015.pdf)

Organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida
La USAL cuenta con una Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad en su sesión de 23 de septiembre de 2016 (ver http://rel-int.usal.es/images/docs/Normativa/NormasGenerales_Movilidad_Internacional_Estudiantes.pdf).
La finalidad de la normativa es potenciar la movilidad internacional aclarando y fijando los procedimientos de gestión y coordinación en la Universidad de Salamanca (USAL) y con otras instituciones de enseñanza superior para la implementación efectiva de los programas de movilidad. Dicha normativa se estructura sistemáticamente en cuatro Títulos. El Título I recoge las Disposiciones generales, el Título II regula el régimen de los estudiantes enviados desde la USAL, el Título III contempla el régimen de los estudiantes acogidos en la USAL, y el Título IV establece las normas para los estudiantes enviados en prácticas en empresas.
La Facultad de Biología, en colaboración con el Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Becas y Ayudas al Estudio, mantiene una serie de programas de intercambio a través de los cuales se planifica y gestiona, en particular, la movilidad de los estudiantes del Grado en Biotecnología, siguiendo las normas generales de la USAL sobre movilidad internacional de estudiantes.

Estos programas abarcan la movilidad para intercambiar (tanto enviar como recibir) durante un año o un semestre a estudiantes tanto con universidades extranjeras (Programa ERASMUS y Programa de Becas de Intercambio con Universidades extranjeras) como con otras universidades españolas (Programa SICUE). Además, la Facultad de Biología cuenta con unas normas complementarias a la normativa de la universidad de salamanca sobre movilidad internacional de estudiantes (ERASMUS) (ver http://rel-int.usal.es/images/docs/Normativa/Normas_Fac_Biologia.pdf)
La gestión de los programas de intercambio la realiza un coordinador de movilidad internacional y un coordinador SICUE, junto con los Coordinadores de cada una de las Titulaciones del Centro. Ellos promueven el establecimiento de convenios con otras universidades, en el marco de los programas mencionados, para las distintas titulaciones del centro, en función de la posibilidad de adquirir competencias y cubrir objetivos del Título en otros destinos, o bien, por el interés de las otras universidades en enviar estudiantes a la Universidad de Salamanca. Una vez firmado el convenio y si los estudios ofrecidos por la universidad de destino están acorde con las competencias previstas en el Grado de Biotecnología, el posible intercambio se incorpora a una convocatoria pública (a través de carteles, en la página web de la Facultad de Biología (http://facultadbiologia.usal.es/) y la atención personal del Coordinador Internacional/SICUE) en la que se concretan las plazas ofertadas, los periodos posibles de intercambio, así como el procedimiento y normativa aplicables para la aprobación de la movilidad.
La Facultad de Biología ha establecido convenios de movilidad ERASMUS con diversas Universidades Europeas. Para el curso 2019-2020, las universidades con las que mantiene convenios de movilidad son las siguientes: University College of London- Arts and Sciences, National University of Ireland Maynooth, Masaryk University (República Checa), Universiteit Gent (Bélgica), PXL University College (Bélgica), Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), Technische Universität Dresden, Bayerische Julius-M. Universität Würzburg, Hochschule Ansbach, Université de Genève (Suiza), Université Catholique de Louvain (Bélgica), Université de Bourgogne. Dijon (Francia), Université de Poitiers, Université Rennes (Francia), Università degli Studi di Cagliari (Italia), Università Urbino Carlo Bo (Italia), Università dell'Insubria-Varese (Italia), Università degli Studi di Milano (Italia), Università de Torino (Italia), Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), Instituto Politécnico de Coimbra (Portugal), Instituto Politécnico de Setubal (Portugal).
Los coordinadores promueven también la participación de estudiantes de la Facultad de Biología en otros programas de intercambio que con carácter general tiene abiertos la Universidad de Salamanca a través de su Servicio de Relaciones Internacionales.
En cuanto a la financiación de la movilidad, en el caso internacional (programa ERASMUS) una vez aprobada la movilidad por la Facultad y superado el examen de idioma (requisito general de la Universidad), pueden acceder al sistema de becas. En el caso nacional (programa SICUE), la aprobación de la movilidad no implica dotación económica: para obtenerla hay que solicitar las becas Séneca y las becas Fray Luis de León, cuya convocatoria corre a cargo del Ministerio de Educación y Ciencia El resto de programas gestionados por el Servicio de Relaciones Internacionales, cuentan con diferentes opciones de financiación de diversos organismos públicos y privados.
El sistema de reconocimiento y acumulación de los créditos ECTS obtenidos a través de cualquiera de los programas descritos se llevará a cabo de modo similar al que viene aplicándose en la actualidad: estableciendo por parte del centro acuerdos académicos para cada estudiante, previos a su movilidad, en los que se especifique qué materias cursarán en la universidad de destino y por qué materias serán reconocidos o acumulados esos créditos en el Grado en Biotecnología, los cuales serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título.
Si tenemos en cuenta el curso académico 2016-17, 10 estudiantes del Grado en Biotecnología realizaron una estancia en el extranjero dentro del programa ERASMUS y 1 por el programa de intercambio. Además, el Grado en Biotecnología recibió a 2 estudiantes extranjeros por el programa ERASMUS. En relación con el programa SICUE se recibió a 6 estudiantes procedentes de otras universidades españolas. En total, 19 estudiantes participaron en alguno de los programas de intercambio.
En cuanto al curso académico 2017-18, la participación de estudiantes en programas de movilidad fue ligeramente superior. 12 estudiantes del Grado en Biotecnología realizaron una estancia en el extranjero dentro del programa ERASMUS y 1 por el programa de intercambio. Además, el Grado en Biotecnología recibió a 4 estudiantes extranjeros por el programa ERASMUS y a 1 por el programa de intercambio. En relación con el programa SICUE, 2 estudiantes del grado realizaron estancias en otras

universidades españolas, y se recibieron 3, dentro del mismo programa. En total, 23 estudiantes participaron en alguno de los programas de intercambio.
En el curso 2018-19 hemos recibido estudiantes de las siguientes universidades: Università Degli Studi di Cagliari (Italia), Universidad Nacional Autónoma de México (México), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (México), Universidad de Murcia y Universidad Miguel Hernández.
En el curso 2017-18 el origen de los estudiantes que recibimos fue de las universidades: Università Degli Studi di Cagliari (Italia), Università Degli Studi di Torino (Italia), Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Granada.
En el curso 2016-17 los estudiantes procedían de las siguientes universidades: Università Degli Studi di Torino (Italia), Universidade de Coimbra (Portugal), Universidad Pablo Olavide, Universidad de Extremadura, Universidad de Granada, Universidad de Valencia y Universidad de Murcia.
En cuanto a los estudiantes de nuestra Facultad que han realizado estancias fuera, las universidades donde las han realizado son:
Curso 2018-19: University Of Queensland (Australia), Universiteit Gent (Bélgica), Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), Université De Rennes (Francia), Università Degli Studi Di Torino (Italia), Masaryk University (Brno) (República Checa) y Universidad Autónoma de Barcelona.
Curso 2017-18: PXL University College (Bélgica), Universiteit Gent (Bélgica), Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), University Of British Columbia (Canadá), Université de Rennes (Francia), University Of Pécs (Hungría), Masaryk University (Brno) (República Checa), Universidad Pablo Olavide y Universidad Autónoma de Barcelona.
Curso 2016-17: Universitat Wüsburg (Alemania), PXL University College (Bélgica), Universiteit Gent (Bélgica), Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), University of North Carolina at Greensboro (EEUU), University of Pécs (Hungría), National University of Irland Maynooth (Irlanda), Universidad de Valencia y Universidad de Granada.

Mecanismos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios
Para asegurar la correcta coordinación de contenidos y actividades a realizar entre las diferentes asignaturas, se realizarán reuniones de coordinación con los profesores implicados en la docencia de cada una de las asignaturas por cada semestre. Estas reuniones se realizan antes del comienzo de cada curso académico, reuniéndose todos los profesores que imparten docencia en un curso y semestre junto con el Secretario académico del Centro y el Coordinador del Grado. El objetivo es la planificación de las clases prácticas para evitar la existencia de solapamientos tanto en horarios como en contenidos. También se planifican los trabajos y otras actividades que se van a solicitar a los estudiantes para evitar la sobrecarga de trabajo en un margen estrecho de fechas. Asimismo, al finalizar la docencia de cada semestre, los representantes de los estudiantes de los cuatro cursos de Grado se reúnen con el Coordinador de Grado y el presidente de la comisión de calidad para evaluar el desarrollo de la docencia en el semestre anterior. Si se detectan disfunciones se comunican a los profesores implicados de manera individual, y si fuera necesario se trasladan a las reuniones de coordinación del próximo curso.

Actividades formativas
Clases teóricas
Clases prácticas
Seminarios
Tutorías
Evaluación
Realización del TFG

Metodologías docentes
[Esto es optativo]

Sistemas de evaluación
Asistencia y participación en actividades presenciales
Resolución de casos prácticos y/o problemas
Elaboración de informe de prácticas
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico
Pruebas de evaluación escritas
Exposición oral y defensa de trabajos

Descripción detallada de módulos o materias de enseñanza-aprendizaje
Dos posibilidades excluyentes de hacer la descripción detallada del plan de estudios, o bien por materias (una materia incluye varias asignaturas) o bien por módulos (un módulo incluye varias materias y éstas, a su vez, incluyen varias asignaturas). Es decir, hay que cumplimentar o el 5.5.1. ó el 5.5.2.. En ambos casos hay que presentar la información de las materias utilizando la misma ficha que se propone a continuación.

5.1.1. Descripción detallada por materias

1. MATERIA: **BIOLOGÍA CELULAR Y TISULAR**	
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Biología ECTS: 10,5 Unidad temporal: Anual. S1 y S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar las características estructurales y funcionales de las células eucariotas y sus agrupaciones en tejidos. Valorar las técnicas más adecuadas para el estudio de las distintas células y tejidos. Diseñar y evaluar métodos adecuados para la investigación y desarrollo en áreas relevantes de la Biología Celular y Tisular.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS LA CÉLULA EUCARIOTA: La célula como unidad básica de los seres vivos. Células procariotas y eucariotas. Las membranas biológicas. La superficie celular. Núcleo: envuelta nuclear, cromatina y nucleolo. Ribosomas. Sistema de endomembranas: Retículo endoplasmático, Aparato de Golgi, endosomas y lisosomas. Peroxisomas. Mitocondrias, plastos. Citosol, citoesqueleto, centriolos, cilios y flagelos. Ciclo celular, mitosis y meiosis. Muerte celular. HISTOLOGÍA Y ORGANOGRAFÍA VEGETAL Plan orgánico general del cuerpo de la planta. Meristemos. Tejidos de relleno y de sostén: parénquima, colénquima y esclerénquima. El revestimiento de la planta: epidermis y peridermis. Tejidos vasculares: xilema y floema. Tejidos secretores. Los órganos de la planta: raíz, tallo, hoja, flor y fruto. HISTOLOGÍA ANIMAL Los tejidos animales y su origen embrionario. Epitelios de revestimiento y glandulares. Tejidos conjuntivos. Sangre y hematopoyesis. Tejidos de sostén. Tejido muscular. Tejido nervioso.	
5. OBSERVACIONES Se recomienda que el alumno tenga conocimientos previos de Física, Química y Biología general.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Biología celular	ASIGNATURA 2: Histología vegetal y animal

Carácter: Formación básica ECTS: 4,5 Unidad temporal: S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		41
Seminarios		22		25		46
Clases prácticas		23		23		50
Evaluación		4		29		12
Total horas	262	Total Horas Pr	105	Total Horas No P	157	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	15 %	40 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	5 %	15 %
~~Actividades no presenciales (resolución de cuestionarios, problemas, etc)~~	~~5 %~~	~~15 %~~

1. ASIGNATURA: ÁLGEBRA Y CÁLCULO
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Matemáticas ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S1 Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE3, CE5, CE6
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Identificar las definiciones formalmente correctas de los conceptos básicos de Álgebra Lineal Interpretar la noción de espacio vectorial. Diagonalizar una matriz cuadrada y aplicaciones a la solución de ecuaciones diferenciales. Derivar funciones y aplicar las derivadas al estudio de funciones. Integrar funciones, aplicando los distintos métodos aprendidos. Reconocer algunos tipos de ecuaciones diferenciales e integrarlas
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS ÁLGEBRA Matrices. Operaciones entre matrices. Rango de una matriz. Matriz Inversa. Determinantes. Definición de matrices. Operaciones con matrices. Definición y métodos de cálculo del determinante de una matriz cuadrada. Matriz inversa. Rango de una matriz. Sistemas de ecuaciones lineales. Expresión matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Regla de Cramer. Método de Gauss para la solución de sistemas de ecuaciones. Espacios vectoriales. Dependencia e Independencia Lineal. Bases. Subespacios vectoriales. Definición y ejemplos de espacio vectorial sobre un cuerpo, sistemas libres y ligados, bases y coordenadas. Teorema de existencia de bases y Teorema de la base. Definición, ejemplos y caracterización de subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios vectoriales. Fórmulas de la dimensión. Aplicaciones lineales. Cambios de base. Definición, ejemplos y caracterización de la noción de aplicación lineal entre dos espacios vectoriales. Definición de núcleo e imagen de una aplicación lineal. Fórmula de la dimensión que relaciona el núcleo y la imagen. Matriz asociada a una aplicación lineal en una pareja de base. Cambios de base para vectores y endomorfismos. Diagonalización de Endomorfismos de un Espacio Vectorial. Noción de vectores propios y valores propios de un endomorfismo. Polinomio característico. Criterio de diagonalización utilizando el polinomio característico. Aplicaciones: potencias de una matriz y soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. CÁLCULO Cálculo Diferencial Repaso de los límites y la continuidad. Teoremas de Bolzano y de Weierstrass. Derivada. Reglas de Derivación. Derivación paramétrica e implícita. Aplicación del cálculo diferencial al estudio del comportamiento local de una función (máximos y mínimos, crecimiento y decrecimiento, puntos de inflexión, concavidad y convexidad). Representación gráfica. Optimización. Cálculo Integral Definición de la integral y sus, propiedades básicas. Teorema del Valor Medio. Teorema Fundamental del Cálculo, Regla de Barrow. Métodos generales de cálculo de antiderivadas: cambio de variable, integración por partes. Métodos específicos de cálculo de antiderivadas para funciones racionales, trigonométricas e irracionales. Ecuaciones Diferenciales Definición de ecuación diferencial y solución de dichas ecuaciones. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Las ecuaciones diferenciales en el contexto de la Física, Química y Biología: desintegración radiactiva. transmisión del calor, modelos de crecimiento de poblaciones, etc.

5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Álgebra y cálculo	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
~~Actividades no presenciales (resolución de cuestionarios, problemas, etc) s~~	~~10%~~	~~25%~~
Asistencia y participación en actividades presenciales	25 %	35%
Pruebas de evaluación escritas	20 %	35%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	30%	50%

1. ASIGNATURA: **INFORMÁTICA**

Carácter: Obligatoria
ECTS: 6
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 1
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2, CE3, CE4, CE5

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Diseñar algoritmos para la resolución de problemas reales en el campo de la Biotecnología, Bioinformática y la Genómica computacional, así como saberlos implementar utilizando el lenguaje de programación Python.
Consultar, manejar y procesar la información almacenada en las bases de datos de interés biológico.
Utilizar un sistema operativo tipo UNIX, desde el punto de vista del programador de aplicaciones y a nivel de usuario final.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
Introducción al Sistema Operativo UNIX
Programación en Python
Sintaxis básica
Variables y tipos de variables
Operadores
Estructuras de control: condicionales e iterativas
Funciones y bibliotecas de funciones
Lectura y escritura de ficheros
Bioinformática y Python
Secuencias biológicas
Expresiones regulares
Computación científica y representaciones gráficas.
NumPy y Matplotlib

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Informática	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	80%	90%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	20%

1. ASIGNATURA: **FÍSICA**

Carácter: FORMACIÓN BÁSICA
Rama: Ciencias, Física
ECTS: 4,5
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): SEMESTRE 1
Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Aplicar los principios físicos a sistemas biológicos
- Identificar las bases físicas de técnicas e instrumentación habituales en el ámbito biotecnológico: ultracentrifugación, electroforesis, espectrometría de masas, espectrofotometría, resonancia magnética nuclear, microscopía, láseres, marcación radiactiva.
- Aplicar las técnicas de obtención de datos, su tratamiento y la correspondiente elaboración de resultados
- Utilizar el ordenador para la observación de procesos físicos mediante simulaciones, consultas bibliográficas y presentación de seminarios.
- Expresarse correctamente en términos físicos
- Emplear con soltura los sistemas de unidades internacionales.
- Resolver problemas de aplicaciones físicas relacionadas con el programa de la asignatura
- Aplicar el método científico
- Realizar experimentos físicos sencillos, así como de describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Física y Biología: Ciencias Experimentales: La Física y la medida. Metodología experimental. Unidades y dimensiones. Introducción a la teoría de la medida. Leyes de Escala en los Seres Vivos. Tamaño, vida y forma. Relaciones isométricas y relaciones alométricas.
Fluidos ideales: Propiedades básicas: densidad y presión. Fluidos en reposo. Efecto de la gravedad sobre la presión sanguínea. Principio de Arquímedes. Fluidos en movimiento: caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernouilli.
Flujo viscoso: Viscosidad. Flujo laminar y turbulento. Ley de Poiseuille. Número de Reynolds. El sistema circulatorio de los animales.
Ondas. Características generales: Características de las ondas. Reflexión y refracción. Interferencias. Difracción. Efecto Doppler. Aplicación a la determinación de estructuras biológicas.
Ondas sonoras: Naturaleza del sonido. Sonoridad: escala decibélica. Características psicofísicas del sonido: intensidad, tono, timbre. Ecolocalización. Ecografía.
Luz: Naturaleza de la luz. El espectro electromagnético. Índice de refracción. Dispersión. Espectroscopía. Reflexión total. Fibras ópticas. Lentes delgadas.
La visión y los instrumentos ópticos: Física de la visión. El microscopio óptico. El microscopio electrónico.
Campo Electromagnético: Fuerza, campo y potencial eléctrico. Electroforesis. Condensador plano: capacidad Ecuación de Nernst. Características eléctricas del axón. El impulso nervioso. Electrocardiograma y electroencefalograma. Campo y fuerza magnéticos. Espectrómetro de masas. Ondas electromagnéticas. RMN.
Efectos Biológicos de la Radiación: Emisión y absorción de luz por los átomos. El láser. Radiaciones ionizantes. Rayos X. Radiactividad. Radiaciones nucleares. Interacción con la materia. Vida media. Datación mediante 14C. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Dosimetría.

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Física	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación Básica ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 1	Carácter: ECTS: Unidad temporal:

Lenguas en las que se imparte: Castellano	Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	70%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20%	30%
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	10%	25%

1. ASIGNATURA: **QUÍMICA**
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Química ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Aplicar los planteamientos básicos de la Química en las distintas asignaturas de su grado. Interpretar y predecir los sistemas y procesos biológicos y biotecnológicos, así como las diferentes técnicas experimentales. Estimular en el alumno su capacidad de autonomía, iniciativa y realización de protocolos experimentales, sobre la base de la utilización consciente del método científico y la mejor interpretación de los resultados obtenidos, sabiendo aplicar las leyes y principios de la Química. Analizar las propiedades fisicoquímicas macroscópicas de los sistemas materiales como consecuencia directa de sus estructuras electrónicas atómico-molecular y de las fuerzas intermoleculares.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Conceptos básicos de la Ciencia y de la Química: El método científico, la experimentación y la medida. Unidades y números significativos. Clasificación y estados de la materia. Átomos, moléculas y iones: Teorías atómicas de la materia. Partículas subatómicas. Número atómico, número másico e isótopos. La Tabla periódica. Moléculas e iones. Fórmulas químicas... Nomenclatura de los compuestos. Relaciones de masa en las reacciones químicas: Masa atómica, masa molecular y masa molar. Espectrómetro de masas. Composición porcentual y fórmula empírica de los compuestos químicos. Reacciones y ecuaciones químicas. Ajuste de ecuaciones químicas. Reactivos limitantes. Rendimiento de reacción. Reacciones en disolución acuosa: Propiedades generales de las disoluciones acuosas. Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción. Concentración de las disoluciones. Análisis gravimétrico. Valoraciones ácido-base. Valoraciones redox. Teoría cuántica y la estructura electrónica de los átomos: De la Física clásica a la teoría cuántica: ondas y espectros electromagnéticos, teoria cuántica de Planck. El efecto fotoeléctrico. Teoría de Bohr del átomo de hidrógeno, espectros de emisión, modelo atómico de Bohr. Naturaleza dual del electrón. Mecánica cuántica: ecuación de Schrödinger, descripción mecano-cuántica del átomo de hidrógeno. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Principio de construcción. Relaciones periódicas entre los elementos químicos: Clasificación periódica de los elementos químicos. Variaciones periódicas de las propiedades físicas. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos. Enlace químico: conceptos básicos: Estructuras de Lewis. El enlace iónico. Energía reticular de los compuestos iónicos. Enlace covalente. Electronegatividad. Escritura de las estructuras de Lewis. Carga formal y estructura de Lewis. Concepto de resonancia. Excepciones a la regla del octeto. Enlace químico: Geometría molecular e hibridación de orbitales atómicos: Geometría molecular: modelo de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia. Momento dipolar. Teoría del enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Hibridación en moléculas que contienen enlaces dobles y triples. Teoría de los orbitales moleculares. Configuraciones de orbitales moleculares. Orbitales moleculares deslocalizados. Fuerzas intermoleculares y líquidos y sólidos: La teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos. Fuerzas intermoleculares. Propiedades de los líquidos. Estructura cristalina. Tipos de cristales. Sólidos amorfos. Cambios y diagramas de fase. Gases: Sustancias gaseosas. Presión de un gas. Las leyes de los gases. Ecuación del gas ideal. La estequiometria de los gases. La teoría cinético-molecular de los gases. Desviación del comportamiento ideal.
5. OBSERVACIONES

Para cursar esta asignatura se recomienda tener los conocimientos básicos de Química de Bachillerato de Ciencias y poseer habilidades y destrezas en la utilización de los procedimientos de cálculo básicos y de recursos informáticos, tales como paquetes ofimáticos, Internet, búsqueda en bases de datos, etc.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Química	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación básica ECTS: 4,5 Unidad temporal: S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60 %	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Exposición oral y defensa de trabajos	10%	30%

1. ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Matemáticas ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 1 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE3, CE5, CE6
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • - Valorar diferentes métodos de aproximación numérica para la resolución de problemas. • - Utilizar los métodos de aproximación numérica para la resolución de modelos matemáticos. • - Analizar los fundamentos de programación, ejecución y análisis de resultados de los métodos numéricos de los contenidos. • - Adquirir destreza en el uso del software de programación, de manera que sea posible programar algoritmos numéricos y plantear y resolver problemas numéricos con el ordenador . • - Identificar los sistemas de representación de datos. • - Distinguir y aplicar los diferentes métodos de interpolación polinómica en problemas específicos. • - Resolver problemas de derivación e integración numérica aplicando los diferentes métodos que aparecen en los contenidos. • - Distinguir entre los diferentes métodos de resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, y decidir cuál utilizar en cada caso, y resolver los problemas planteados. • - Plantear, analizar y resolver los problemas de modelización matemática. • - Ejecutar y manipular los programas necesarios para la resolución de los métodos numéricos aprendidos en las clases teóricas. • - Adaptar los métodos aprendidos a problemas específicos de Biotecnología.
• 4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS • **Tratamiento de datos**. Interpolación polinómica, interpolación lineal. Derivación numérica, integración numérica. • **Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones**. Introducción. Separación de raíces. Método de la Bisección. Método de Newton-Raphson. Método de la substitución reiterada (o de punto fijo). Métodos directos y métodos iterativos para ecuaciones lineales. • **Modelización matemática**. Introducción. Estructura de la modelización matemática. Modelos basados en ecuaciones diferenciales ordinarias. Ejemplos característicos: Modelo de Malthus, Modelo Logístico, Análisis Compartimental, Ley de Newton del Calentamiento y Enfriamiento, Desintegración Radiactiva. Resolución en el ordenador de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. • **Aplicaciones a la Biotecnología**. Introducción. Ecuaciones diferenciales. Análisis cualitativo y numérico en Modelos de Dinámica de poblaciones: Modelo Logístico con capturas, Modelos con capacidad de carga periódica, Modelos con retardo, Modelos con más de una especie (Depredador-presa, simbiosis, competencia, etc.). Modelos de Análisis Compartimental: Difusión de contaminantes, Secreción de sustancias. Modelos de crecimiento. Modelos epidemiológicos. • • Todos los bloques estarán reforzados con los programas informáticos correspondientes.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Métodos numéricos	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación básica ECTS: 4,5 Unidad temporal: S1 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)			
Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial

Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70 %	90 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30 %

1. ASIGNATURA: PROBABILIDAD Y BIOESTADÍSTICA

Carácter: Obligatoria
ECTS: 6
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 2
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2, CE3, CE4, CE5

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Analizar un conjunto de datos procedentes de una investigación mediante técnicas estadísticas básicas, tanto descriptivas como inferenciales.
Valorar los métodos estadísticos utilizados en una publicación científica.
Entender y aplicar los conceptos básicos de probabilidad en problemas genéticos, por ejemplo.
Planificar y analizar experimentos sencillos.
Modelar las relaciones entre varias variables.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.
    - Tabulación.
    - Representaciones gráficas.
    - Medidas de resumen: Medidas de tendencia central y dispersión.

- INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS COMBINATORIO.
    - Reglas de conteo.
    - Variaciones permutaciones y combinaciones.
    - Aplicaciones en Genética.

-PROBABILIDAD COMO MEDIDA DE LA INCERTIDUMBRE.
    - Conceptos básicos.
    - Distribuciones de probabilidad usuales.
    - Aplicaciones en Genética

-BASES DE LA INFERENCIA ESTADÍSTICA Y ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS.
    - Estimación puntual. Métodos de estimación.
    - Estimación por intervalos para medias y proporciones.
    - Cálculo del tamaño muestral necesario para estimar con una determinada precisión.

-CONTRASTES DE HIPÓTESIS.
    - Conceptos básicos.
    - Contrastes para la comparación de la tendencia central: Paramétricos y No Paramétricos.
    - Contrastes para proporciones.
    - El problema de las comparaciones múltiples y su relación con el análisis del genoma.

- CONTRASTES DE BONDAD DE AJUSTE Y TABLAS DE CONTINGENCIA.
    - Contrastes de bondad de ajuste (Aplicaciones en Genética).
    - Contrastes de asociación e independencia de dos variables cualitativas.

-INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REGRESIÓN.
    - Correlación.
    - Ajustes lineales.
    - Ajustes no lineales.
    - Inferencia en Regresión.
    - Regresión múltiple.

-INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE LA VARIANZA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS
    - Experimentos con un único factor de variación. Análisis de la Varianza de una vía.
    - Experimentos con bloques. Análisis de la Varianza de dos vías y de dos vías con interacción.

5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Probabilidad y Bioestadística	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS:6 Unidad temporal: Semestre 2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20 %	40 %

1. ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Química ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Analizar el manejo, interpretación y aplicación de la Química Orgánica en el campo de la Biotecnología. Interpretar la estructura de los compuestos orgánicos, las reacciones orgánicas e intermedios de las reacciones orgánicas y las propiedades físicas y químicas de los principales grupos funcionales de química orgánica.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción a la química orgánica. Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Estereoisomería de los compuestos orgánicos. Reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Intermedios de reacción. Hidrocarburos. Reacciones de alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos. Derivados halogenados. Reacciones de sustitución nucleófila y reacciones de eliminación. Alcoholes y tioles. Éteres y sulfuros. Aminas. Reacciones y compuestos de interés biológico. Aldehídos y cetonas. Reacciones más importantes. Compuestos de interés biológico Ácidos carboxílicos y derivados. Reacciones más importantes. Actividad biológica.
5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Química orgánica	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %

Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA	
Carácter: Formación básica Rama: Ciencias, Química ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar las interrelaciones entre las propiedades de equilibrio de un sistema Analizar los procesos de velocidad tales como las reacciones químicas –	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS TERMODINÁMICA Fundamentos de termodinámica Conceptos básicos: trabajo y calor. Principio cero de la termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Termoquímica. Segundo principio de la termodinámica. Funciones de Gibbs y Helmholtz. Propiedades parciales: potencial químico. Estudio de sustancias puras y sistemas multicomponentes Gases ideales y reales. Regla de las fases. Condiciones de equilibrio entre fases. Diagrama de fases de una sustancia pura. Ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron. Disolución ideal, diluida ideal y real. Disoluciones de no electrolitos: propiedades coligativas. Disoluciones de electrolitos. Equilibrio químico Energía Gibbs en función de la composición. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Influencia de la temperatura y la presión sobre la composición de la mezcla en equilibrio. Equilibrio en reacciones heterogéneas. Equilibrios iónicos. Disoluciones tampón. Disociación de ácidos polipróticos. Hidrólisis. Solubilidad y producto de solubilidad. Reacciones acopladas. Equilibrio electroquímico. CINÉTICA QUÍMICA: Cinética química. Conceptos generales Velocidad de reacción. Determinación experimental de la velocidad de reacción. Ecuación de velocidad: métodos de integración, métodos diferenciales y método de aislamiento. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Reacciones complejas. Mecanismos. Cinética molecular. Cinética de las reacciones complejas. Mecanismos de reacción. Cinética molecular: teoría de colisiones, teoría del estado de transición, reacciones en disolución. Catálisis Aspectos generales de la catálisis. Tipos de catálisis. Catálisis enzimática: modelo de Michaelis-Menten, cinética de inhibición, efecto de la temperatura y del pH en la velocidad de reacción. BLOQUE 3. FENÓMENOS DE SUPERFICIE Fenómenos de superficie Adsorción. Tensión superficial. Sistemas coloidales: clasificación, propiedades eléctricas: doble capa eléctrica y estabilidad.	
5. OBSERVACIONES Es condición esencial para poder aprobar la asignatura la asistencia a las prácticas de laboratorio. Se debe asistir y participar en todas las actividades presenciales (clases teóricas, seminarios, tutorías en grupo, etc), estudiar la asignatura día a día y consultar la bibliografía. Realizar las actividades no presenciales en entornos virtuales de e-learning.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Termodinámica y cinética química	ASIGNATURA 2:
Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)	

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60 %	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Exposición oral y defensa de trabajos	10%	30%

1. ASIGNATURA:TÉCNICAS INSTRUMENTALES BÁSICAS

Carácter: Formación básica
Rama: Ciencias, Química
ECTS: 6
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S2
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Analizar las técnicas instrumentales más utilizadas en biotecnología.
- Elegir la técnica instrumental adecuada para la resolución de los problemas que se le puedan plantear en sus estudios o en el desarrollo profesional

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- **Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.** Técnica y método. Componentes de un instrumento de análisis. Información de las técnicas analíticas: cualitativa, cuantitativa y estructural. Escalas de trabajo. Clasificación de las técnicas instrumentales de análisis.
- **Aspectos cuantitativos en análisis instrumental.** La calibración y el proceso de medida. Patrones. Calibración mediante patrón externo, patrón interno, adición estándar. Características analíticas: exactitud, precisión, margen de linealidad, límites de detección y de cuantificación. Materiales de referencia.
- **Espectrofotometría de absorción molecular ultravioleta-visible.** Aspectos teóricos. Ley de Beer y desviaciones. Instrumentación básica. Características analíticas. Aplicaciones.
- **Luminiscencia molecular.** Fundamento de la luminiscencia. Tipos de procesos luminiscentes. Fotoluminiscencia molecular: fluorescencia y fosforescencia. Factores que afectan a la señal luminiscente. Otros fenómenos de luminiscencia: quimioluminiscencia y bioluminiscencia. Instrumentación básica, características analíticas y aplicaciones.
- **Técnicas electroquímicas: potenciometría y amperometría.** Introducción. Electrodos y celdas electroquímicas. Técnicas potenciométricas. Instrumentación: electrodos indicadores y de referencia. Técnicas amperométricas. Medida de intensidad de corriente a potencial impuesto. Instrumentación. Sensores y biosensores electroquímicos.
- **Introducción a la espectrometría de masas.** Componentes básicos de un espectrómetro de masas: fuentes de ionización, analizadores de masas, sistemas de detección. Espectros de masas. Aplicaciones
- **Centrifugación, Ultracentrifugación, Ultrafiltración.** Fundamento y aspectos teóricos. Instrumentación. Centrifugación preparativa: diferencial, en gradiente de densidad (zonal e isopícnica). Aplicaciones. Ultracentrifugación analítica: sistemas ópticos de detección. Aplicaciones. Procesos de transporte a través de membranas: microfiltración y ultrafiltración.
- **Introducción a las técnicas cromatográficas.** Aspectos generales. Mecanismos de separación. Cromatograma y parámetros cromatográficos. Ensanchamiento de banda. Ecuación de Van Deemter.
- **Cromatografía líquida en columna.** Instrumentación básica. Cromatografía líquida de alta resolución. Cromatografía de adsorción. Cromatografía de reparto. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de exclusión. Cromatografía de afinidad. Aplicaciones.
- **Cromatografía líquida plana.** Cromatografía de papel y de capa fina. Fases estacionarias y móviles. Aspectos operacionales: aplicación de la muestra, desarrollo del cromatograma, visualización. Aplicaciones.
- **Cromatografía de gases.** Cromatografía gas-sólido y gas-líquido. Fases estacionarias. Fases móviles. Columnas empaquetadas y columnas capilares abiertas. Sistemas de introducción de muestra. Sistemas de detección. Aplicaciones.
- **Electroforesis (I): aspectos fundamentales.** Velocidad y movilidad electroforética. Flujo electroosmótico: origen y control. Efecto Joule. Aspectos operacionales.
- **Electroforesis (II): modalidades.** Electroforesis libre y de zonas. Electroforesis en papel. Electroforesis en membranas de acetato de celulosa. Electroforesis en geles. Enfoque isoeléctrico. Electroforesis en dos dimensiones. Electroforesis capilar: semejanzas y diferencias. Aspectos operacionales. Aplicaciones.

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Técnicas instrumentales básicas	ASIGNATURA 2:

Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: S2 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70 %	80 %
~~Examen de contenidos prácticos~~	~~10 %~~	~~20 %~~
Elaboración de informe de prácticas	10 %	20 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	5 %	10 %

1. MATERIA: **BIOQUÍMICA**
Carácter: Formación básica Rama de conocimento : Ciencias, Biología ECTS: 12 Unidad temporal: S3 y S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Identificar la función del agua y los bioelementos en los seres vivos Interpretar la estructura y la función de las principales biomoléculas: glúcidos, lípidos, aminoácidos, péptidos y proteínas, nucleótidos y ácidos nucleicos Valorar la función enzimática Identificar las vías metabólicas de obtención de energía a partir de glúcidos y lípidos, y su regulación, en el contexto del metabolismo oxidativo mitocondrial Analizar los procesos de biosíntesis de glúcidos y lípidos y su regulación Identificar el metabolismo de los compuestos nitrogenados (aminoácidos y nucleótidos) y su regulación Valorar los mecanismos moleculares de la transmisión de la información genética: replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético Obtener, analizar y cuantificar diferentes tipos de biomoléculas Determinar actividades enzimáticas Determinar diferentes parámetros bioquímicos del metabolismo Manipular material genético
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS ASIGNATURA 1: Bioquímica I Estudio de la estructura, propiedades y función biológica de los componentes químicos de la materia viva: • El agua y los principales bioelementos • Glúcidos • Lípidos • Aminoácidos, péptidos y proteínas • Nucleótidos y ácidos nucleicos Estudio de los conceptos necesarios para comprender la función enzimática: • Catálisis enzimática • Conceptos generales; clasificación y nomenclatura de las enzimas. • Cinética michaeliana. • Inhibición enzimática • Alosterismo • Cofactores Estudio de los mecanismos de transducción de señales. ASIGNATURA 2: Bioquímica II Estudio de las leyes de la bioenergética que rigen las reacciones metabólicas, reacciones que constituyen el metabolismo celular y las grandes vías metabólicas que permiten a los seres vivos adquirir y utilizar la energía: • Introducción al estudio del metabolismo: bioenergética y oxido-reducciones biológicas. • Mecanismos de transducción de señales • Glucólisis y fermentaciones • El ciclo de los ácidos tricarboxílicos, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa. • Biosíntesis de glúcidos y metabolismo del glucógeno • Metabolismo de los lípidos • Panorámica general del metabolismo nitrogenado: metabolismo de aminoácidos y nucleótidos

• Integración del metabolismo
Estudio de la bioquímica de los ácidos nucleicos:
• Mecanismos moleculares de la replicación, transcripción y procesamiento del RNA y síntesis y procesamiento del proteoma.

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Bioquímica I	ASIGNATURA 2: Bioquímica II
Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: Semestre 3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Formación básica ECTS: 6 Unidad temporal: Semestre 4 Lenguas en las que se imparte: Castellano

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		82
Seminarios		30		36		90
Clases prácticas		30		30		100
Evaluación		4		34		22
Total horas	300	Total Horas Pr	120	Total Horas No P	180	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	5 %	30 %

1. MATERIA: **MICROBIOLOGÍA**

Carácter: Obligatoria
ECTS: 10,5
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestres 3 y 4
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE9

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Interpretar la biología básica de los microorganismos (incluyendo su estructura, morfología, fisiología y genética) y de su enorme versatilidad metabólica.
Analizar los distintos grupos de microorganismos y sus aplicaciones en ámbitos como el sanitario, medioambiental, industrial, agroalimentario y biotecnológico.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
Microbiología I: Fisiología y metabolismo microbiano
Los microorganismos, la Microbiología y sus raíces históricas.
Anatomía funcional de la célula microbiana
- Métodos para observar y estudiar la estructura microbiana.
- Estructura celular y función en procariotas.
- Anatomía funcional de la célula eucariótica.
- Estructura de microorganismos no celulares: Virus

Metabolismo y fisiología microbiana
- Metabolismo: Conceptos básicos de bioenergética.
- Metabolismo: Quimioorganotrofía
- Metabolismo: Quimiolitotrofía
- Metabolismo: Fototrofía
- Diversidad metabólica: Evolución del metabolismo
- Nutrición microbiana y cultivo de los microorganismos.

Crecimiento microbiano y control
- Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento.
- Cinética del crecimiento microbiano.
- Control del crecimiento microbiano por agentes físicos.
- Control de poblaciones microbianas por agentes químicos.
- Factores de patogenicidad bacteriana. Conceptos básicos.

Microbiología II: Diversidad microbiana
Virología
Virus bacterianos. Virus de eucariotas. Virus oncogénicos. Partículas subvíricas: Viroides y Priones.
Diversidad microbiana
- Filogenia y taxonomía microbiana.
- Dominio Archaea.
- Dominio Bacteria-I. Espiroquetas y bacterias helicoidales o vibroides.
- Dominio Bacteria-II. Bacterias quimiorganotrofas aerobias.
- Dominio Bacteria-III. Bacterias quimiorganotrofas anaerobias facultativas.
- Dominio Bacteria-IV. Bacterias Gram-positivas formadoras de endosporas.
- Dominio Bacteria-V. Bacterias Gram-positivas no formadoras de endosporas.
- Dominio Bacteria-VI. Actinobacterias.
- Dominio Bacteria-VII. Micoplasmas. Riquetsias y Clamidias.
- Dominio Bacteria-VIII. Bacterias fototróficas anoxigénicas y oxigénicas.
- Dominio Bacteria-IX. Bacterias quimiolitotrofas y metanotrofas.
- Dominio Eukarya-I. Microorganismos eucariotas: hongos.
- Dominio Eukarya-II. Microorganismos eucariotas: algas y protozoos.

Ecología microbiana
- Acción geoquímica de los microorganismos.
- Interacciones microbianas y relaciones simbióticas.

5. OBSERVACIONES
Los contenidos de esta Materia están sujetos a revisión permanente, en particular los referentes al programa práctico y de seminarios.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Microbiología I	ASIGNATURA 2: Microbiología II
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: Semestre 3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 4 Lenguas en las que se imparte: Castellano

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		41
Seminarios		22		25		46
Clases prácticas		23		23		50
Evaluación		4		29		12
Total horas	262	Total Horas Pr	105	Total Horas No P	157	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70%	90%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	5%	15%
Asistencia y participación en actividades presenciales	5%	20%

1. MATERIA: **FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA**	
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 12 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S3 y S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Calcular, interpretar y racionalizar los parámetros relevantes en fenómenos de transporte y los balances de materia y energía en los procesos bioindustriales. Valorar los procesos de separación de productos biotecnológicos aportando al alumno una formación y visión completa de los mismos. Diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de un producto biotecnológico obtenido en un biorreactor.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Fundamentos de ingeniería bioquímica I Introducción a la Ingeniería Bioquímica Balances de materia aplicados a proceso biotecnológicos Balances de energía aplicados a procesos biotecnológicos Introducción a los fenómenos de transporte Fundamentos de transmisión de calor Fundamentos de transferencia de materia Aplicación práctica de los balances de materia Determinación experimental de la viscosidad de diferentes fluidos Determinación experimental de la correlación de Dittus-Boelter Fundamentos de ingeniería bioquímica II Introducción a las bioseparaciones. Estrategias para la separación y purificación de producto Disrupción celular Operaciones de recuperación de sólidos: Filtración, sedimentación y centrifugación Operaciones de aislamiento de productos: Extracción y adsorción Operaciones de purificación de productos: Precipitación, cromatografía y separación por membranas Operaciones de acabado final de productos: Secado y cristalización Filtración de una suspensión de sólidos Extracción líquido-líquido de hemoglobina Cromatografía de permeación en gel	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Fundamentos de ingeniería bioquímica I	ASIGNATURA 2: Fundamentos de ingeniería bioquímica II
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y	

TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		41
Seminarios		30		36		45
Clases prácticas		30		30		50
Evaluación		4		34		11
Total horas	300	Total Horas Pr	120	Total Horas No P	180	40%

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

1. ASIGNATURA: GENÉTICA	
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar los procesos de la transmisión, mutación y expresión de los genes. Analizar los procesos genéticos utilizando relaciones numéricas que comprenden proporciones y frecuencias. Formular hipótesis genéticas, elaborar sus consecuencias y verificar los resultados estadísticamente. Desarrollar habilidades básicas en la resolución de problemas que impliquen la aplicación de conceptos genéticos en orden lógico. Interpretar datos genéticos y hacer inferencias válidas para revelar las causas subyacentes. Relacionar el contexto histórico y social en el que se ha desarrollado la Genética con sus tendencias actuales.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS • Los Genes y sus Funciones: Introducción a la Genética. • ADN: el material genético. Replicación del ADN. • Control génico de las proteínas. • Expresión génica: transcripción y traducción. • Transmisión de la Información Genética y Análisis Genético: Genética Mendeliana. • Bases cromosómicas de la herencia. • Ligamiento al sexo y determinación del sexo. • Extensiones del análisis genético mendeliano. • Cartografía genética en eucariotas. • Cartografía genética en bacterias. • Cartografía genética en bacteriófagos. • Herencia no mendeliana • Regulación de la Expresión Génica: Circuitos básicos de control. • El operón *lac*. • El operón *trp*. • Control en *cis* y en *trans* de la transcripción. • Control postranscripcional. • Cambio Genético: Mutación y reparación del ADN. • Mutaciones génicas. • Mutaciones cromosómicas.	
5. OBSERVACIONES La asignatura se cursará siguiendo el itinerario curricular del Plan de Estudios. Es muy recomendable que el estudiante maneje con soltura los procedimientos de cálculo básico y estadística y tener conocimientos básicos de Biología.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Genética	ASIGNATURA 2:

Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: Semestre 3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Exposición oral y defensa de trabajos	5%	15%
~~Actividades no presenciales (resolución de cuestionarios, problemas, etc)~~	~~5%~~	~~15%~~
Resolución de casos prácticos y/o problemas	15%	40%

1. ASIGNATURA: FISIOLOGÍA ANIMAL	
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE5, CE7, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Analizar los mecanismos básicos que regulan las funciones de los animales.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Neurofisiología Génesis, propagación y transmisión de las señales nerviosas. Procesamiento de la información sensorial en general y aspectos concretos del gusto, olfato, audición y visión. Control de la postura y el movimiento. Control nervioso de las funciones viscerales. Fisiología cardiovascular Composición y propiedades de la sangre y funciones de las células sanguíneas. Aspectos eléctricos y mecánicos de la función cardiaca. Características y funciones de la circulación en los diferentes tipos de vasos sanguíneos. Regulación cardiovascular. Fisiología respiratoria. Aspectos mecánicos de la ventilación pulmonar. Procesos de difusión de O_2 y CO_2 y mecanismos de transporte de dichos gases por la sangre. Regulación de la respiración. Fisiología renal. Procesos implicados en la formación de orina. Participación de los riñones en el control del volumen y composición de los líquidos corporales, incluyendo el equilibrio ácido-básico. Fisiología digestiva. Mecanismos del movimiento del contenido del tubo digestivo y su control. Composición y funciones de las secreciones digestivas, así como regulación de cada una de ellas en respuesta a la comida. Procesos de digestión y absorción de los principales componentes de la dieta. Endocrinología y reproducción. Características de la regulación hormonal y mecanismos de actuación de las hormonas. Procesos de control hormonal del metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas, así como del crecimiento y el desarrollo. Procesos de control hormonal del balance de agua y de los principales iones. Funciones gametogénicas y endocrinas de las gónadas masculinas y femeninas y su regulación. Procesos implicados en la fecundación, la gestación, el parto y la lactación.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Fisiología animal	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S3 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE	

PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	75%	85%
Asistencia y participación en actividades presenciales	15%	30%

1. ASIGNATURA: GENÉTICA MOLECULAR	
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Aplicar el conocimiento de la Genética Molecular al estudio de los procesos biológicos y al diseño de potenciales modificaciones de éstos con fines biotecnológicos.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Estudio a nivel molecular de la cartografía genética con marcadores moleculares. Estudio a nivel molecular de la estructura y organización de los genes en genomas de referencia conocidos, virus, procariotas y eucariotas. Estudio a nivel molecular de la expresión de los diferentes tipos de genes y su regulación transcripcional en eucariotas. Estudio a nivel molecular de la expresión de los diferentes tipos de genes y su regulación postranscripcional en eucariotas. Estudio a nivel molecular de la expresión de los diferentes tipos de genes y su regulación postraduccional en eucariotas. Los mecanismos epigenéticos de regulación. Los procesos genéticos que determinan el cambio de la información génica: Mutación Recombinación Transposición. La comprensión del contenido teórico se completará con sesiones prácticas de laboratorio.	
5. OBSERVACIONES Esta asignatura requiere de conocimientos básicos de Genética, Bioquímica y Microbiología.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Genética Molecular	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	30%

1. MATERIA: Fisiología Vegetal
Carácter: Obligatoria ECTS: 9,0 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestres 4 y 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE3, CE4, CE5, CE7, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Valorar los conceptos y los procesos de integración y coordinación de las funciones de los tejidos y órganos, para el funcionamiento armónico de las plantas. Demostrar una visión integrada del funcionamiento de la planta, tanto del metabolismo vegetal como de su regulación por factores internos y externos. Analizar a nivel molecular y celular los conceptos de integración y coordinación, pues es a este nivel donde se aborda, de forma completa, el funcionamiento de un organismo pluricelular como una entidad unitaria. Explicar la interacción de los organismos vegetales con el medio físico donde viven y la necesidad de adaptarse al mismo. Analizar las adaptaciones estructurales y funcionales de las plantas al medio donde viven. Distinguir las diferentes necesidades y posibilidades de los vegetales con el fin de poder diseñar procesos que permitan la mejora de cosechas y productos agrícolas. Aplicar los conocimientos en la fisiología de la planta a sus aplicaciones biotecnológicas en diferentes campos Evaluar actividades metabólicas Realizar bioensayos
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS LA PARED CELULAR VEGETAL MECANISMOS DE TRANSPORTE Y NUTRICIÓN MINERAL: Mecanismos de absorción y transporte de agua. Mecanismos de transporte de solutos. Nutrición mineral. METABOLISMO VEGETAL. Fotosíntesis: Absorción de la luz. Transporte electrónico. Fotofosforilación. Fijación del CO_2. Fotorrespiración. Plantas C4 y CAM. Metabolismo de fotoasimilados. Regulación ambiental de la fotosíntesis. Respiración resistente a cianuro. Metabolismo secundario. DESARROLLO VEGETAL. Introducción al desarrollo. Percepción y transducción de la señal en plantas. Factores reguladores del crecimiento internos y ambientales. Fotomorfogénesis. Crecimiento celular y desarrollo vegetativo. Fisiología de la floración. Fisiología de las semillas. Fisiología de los frutos. Senescencia, abscisión y muerte. Introducción a la Fisiología del estrés abiótico y biótico

5. OBSERVACIONES

- Es necesario que el alumnado tenga conocimientos básicos de Biología, Química Orgánica, Bioquímica, Genética y Biología celular.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Transporte y Metabolismo Vegetal	ASIGNATURA 2: Desarrollo Vegetal
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		41
Seminarios		6		6		50
Clases prácticas		24		24		50
Evaluación		4		24		14
Total horas	112	Total Horas Pr	90	Total Horas No P	134	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	20 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	5 %	10 %

1. ASIGNATURA:TÉCNICAS INSTRUMENTALES AVANZADAS	
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Interpretar el fundamento teórico de técnicas instrumentales específicas, como Resonancia Magnética Nuclear, Dicroísmo Circular, Infrarojo, Raman, etc. - Valorar los diferentes equipos de medida y la información que pueden proporcionar. - Aplicar dichas técnicas instrumentales a la determinación estructural y análisis cuantitativo de distinto tipo de muestras. - Seleccionar la técnica más adecuada en función del tipo de sistema objeto de estudio y de la información que se necesita obtener. - Interpretar los espectros de RMN, IR y Raman.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Resonancia Magnética Nuclear (RMN). RMN de protón: Desplazamiento químico. Integración. Multiplicidad. RMN de carbono 13. Experimentos DEPT. Espectros 2D. Técnicas Quirópticas. Dicroísmo Circular (DC). Luz polarizada. Regla del octante y otras reglas empíricas. Quiralidad de los estados excitados. Dicroísmo Circular Vibracional. Espectroscopia de vibración: Infrarrojo (IR) y Raman. Fundamento teórico de cada técnica. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Espectrómetros. Interpretación de espectros de RMN y de DC. Conocimiento de los espectrómetros de IR y Raman, obtención de los espectros de determinadas sustancias e interpretación de los mismos, determinación cuantitativa.	
5. OBSERVACIONES Sin observaciones reseñables	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Técnicas instrumentales avanzadas	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S4 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE	

PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20 %	30 %

1. ASIGNATURA: **BIORREACTORES**

Carácter: Obligatoria
ECTS: 6
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S5
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

Diseñar y evaluar el funcionamiento de los distintos tipos de biorreactores empleados en la industria y la investigación para la producción de productos metabólicos, la eliminación de fuentes contaminantes y la generación de componentes de biomasa

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Introducción a los biorreactores.
Modelos de crecimiento microbiano.
Modelos estructurados y no estructurados.
Biorreactores homogéneos.
Diseño de biorreactores enzimáticos homogéneos.
Diseño de procesos de fermentación homogéneos.
Biorreactores heterogéneos.
Transferencia de masa en sistemas heterogéneos
Escalado de fermentadores

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biorreactores	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		%Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	70%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	20 %

1. ASIGNATURA: INGENIERÍA GENÉTICA
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Aplicar la metodología de la Ingeniería Genética al estudio de la dinámica funcional de los procesos biológicos y modificación de éstos con fines biotecnológicos.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción a la manipulación genética Enzimas específicas para el manejo de ácidos nucleicos Purificación de ácidos nucleicos y técnicas analíticas Amplificación de secuencias génicas y genómicas Clonación molecular y vectores Clonación de genes Identificación y caracterización de genes clonados Modificación de los genes para su estudio y utilización Técnicas de modificación génica de organismos Obtención de ácidos nucleicos y cuantificación Digestión enzimática y análisis electroforético Amplificación de un fragmento de DNA y su clonación Análisis de secuencias génicas
5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Ingeniería Genética	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41
Seminarios	7	7	50
Clases prácticas	8	8	50
Evaluación	2	12	14

Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: QUÍMICA E INGENIERÍA DE PROTEÍNAS
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE a. Identificar las características fisicoquímicas de los aminoácidos de las proteínas y la estructura del enlace peptídico. b. Valorar los diferentes niveles estructurales de la disposición tridimensional de las proteínas. c. Identificar los procesos de plegamiento de las proteínas. d. Interpretar las modificaciones post-traduccionales que pueden sufrir las proteínas. e. Analizar las principales técnicas de estudio y determinación de la estructura 3D de proteínas. f. Interpretar las bases moleculares de las interacciones proteína-ligando. g. Interpetar la evolución de las proteínas. h. Identificar las bases de la predicción, ingeniería y diseño estructural de las proteínas. i. Manejar bases de datos como fuente de información sobre la estructura-función de proteínas
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Organización estructural de proteínas - Aspectos esenciales de los aminoácidos proteinógenos y el enlace peptídico. - Estructuras supersecundarias. - Dominios y motivos estructurales. - Clasificación estructural de proteínas. Plegamiento de proteínas - Estructura primaria y plegamiento. - Termodinámica y Cinética del plegamiento. - Proteínas que intervienen en el plegamiento in vivo: enzimas, chaperonas y chaperoninas. Modificaciones post-traduccionales. - Modificaciones postraduccionales de las proteínas: Adición de restos lipídicos, glicosilación, fosforilación, acetilación y metilación, proteólisis. Ubiquitinación. El proteosoma. Técnicas de análisis de proteínas - Expresión de proteínas - Métodos espectroscópicos - Determinación de la estructura de proteínas Interacciones proteína ligando - Noción de ligando. - Flexibilidad de la estructura de las proteínas y su papel en la función. - Reconocimiento molecular: sitios de unión. Interacciones específicas. - Ejemplos de interacción proteína-ligando. Evolución de proteínas - Análisis de la evolución de la secuencia primaria. - Análisis de la evolución de la estructura 3D. - Evolución convergente y evolución divergente. Ingeniería de proteínas - Predicción de estructuras y funciones. - Mutagénesis dirigida y métodos combinatorios. - Diseño de proteínas.
5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Química e Ingeniería de proteínas	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	5 %	30 %

1. ASIGNATURA: MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS: FARMACOCINÉTICA Y ESTRATEGIAS DE FORMULACIÓN
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Identificar los procesos que determinan el perfil cinético de los fármacos, en particular de los de origen biotecnológico, así como de las estrategias tecnológicas que facilitan su correcta formulación e incorporación en sistemas terapéuticos innovadores. Identificar los biosimilares y su normativa reguladora. Aplicar los conocimientos adquiridos para realizar actividades relacionadas con la investigación, fabricación y/o utilización de sistemas terapéuticos que incluyen fármacos biotecnológicos
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Propiedades físico-químicas y farmacocinéticas que condicionan la formulación de los fármacos Modelos farmacocinéticos y cálculo de parámetros Estrategias tecnológicas aplicadas a la formulación de fármacos biotecnológicos Tipos de formulaciones disponibles y en fase de desarrollo con potencial aplicación. Normativa reguladora específica de biosimilares.
5. OBSERVACIONES Teniendo en cuenta las peculiaridades de los productos biotecnológicos y sus diferencias con otro tipo de fármacos, es importante que los profesionales implicados en la investigación, fabricación y utilización de estos medicamentos adquieran una formación específica en este campo

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Medicamentos biotecnológicos, farmacocinética y estrategias de formulación	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41
Seminarios	7	7	50
Clases prácticas	8	8	50

Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70%	80%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	15%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	15%

1. ASIGNATURA: DESARROLLO Y DIFERENCIACIÓN ANIMAL	
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Identificar con técnicas adecuadas los distintos estadios embrionarios animales. Emitir un informe sobre la estructura y composición tisular de los órganos animales durante el desarrollo y la diferenciación.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Gametogénesis y fecundación. Segmentación. Gastrulación. Neurulación. Membranas extraembrionarias. Placenta. Órganos derivados del ectodermo: Piel Sistema nervioso Órganos de los sentidos. Órganos derivados del mesodermo: Sistemas circulatorio y linfático Sistema excretor Sistema reproductor. Órganos derivados del endodermo: Sistema digestivo y glándulas asociadas Sistema respiratorio. Sistema endocrino.	
5. OBSERVACIONES Se recomienda que el alumno tenga conocimientos previos de: Citología e Histología animal.	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Desarrollo y diferenciación animal	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y	

TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		16
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: BASES MOLECULARES DEL CÁNCER	
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • Identificar los mecanismos moleculares responsables del cáncer • Analizar los últimos avances en el tratamiento del cáncer	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS El cáncer. Generalidades Epidemiología del cáncer Ciclo celular y cáncer Citogenética y cáncer Oncogenes Receptors tirosina kinasa Genes supresores de tumores Apoptosis y muerte celular Angiogénesis Metástasis Telómeros y cáncer Metabolismo y cáncer Reparación del DNA y cáncer Inmunología y cáncer Inflamación y cáncer Epigenética y cáncer Cáncer hereditario Nuevas técnicas de diagnóstico del cáncer Terapias dirigidas Farmacogenética y cáncer	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Biología molecular del cáncer	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)	

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	80%	90%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	20%

1. ASIGNATURA: METABOLITOS SECUNDARIOS	
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE – Interpretar las principales rutas biosintéticas del metabolismo secundario. – Identificar los compuestos de origen biológico generados en el metabolismo secundario, con especial interés en aquéllos con utilidad agrícola, veterinaria y/o farmacéutica. – Seleccionar las técnicas adecuadas para la obtención, aislamiento, caracterización, identificación y transformación de metabolitos secundarios. –Mejorar la producción biotecnológica de metabolitos secundarios a partir del estudio de los procesos implicados en la formación de este tipo de compuestos. – Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos y usar herramientas informáticas básicas relacionadas con los metabolitos secundarios — Diseñar y ejecutar un protocolo completo de aislamiento y purificación de un producto procedente del metabolismo secundario	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Origen y mecanismo de formación de metabolitos secundarios. Clasificación. Aspectos químicos de los metabolitos secundarios. Aislamiento, purificación, identificación, cuantificación y transformación de metabolitos secundarios. La ruta del acetato. Ácidos grasos. Policétidos La ruta del shikimato. Aminoácidos aromáticos. Fenil propanoides. La ruta del mevalonato. Terpenoides y esteroides Alcaloides. Otros metabolitos. Aplicaciones industriales de los metabolitos secundarios. Aislamiento, identificación y cuantificación de metabolitos secundarios a partir de sus organismos productores.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Metabolitos secundarios	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS:4.5 Unidad temporal: Primer semestre Lenguas en las que se imparte: castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE	

PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		24		40		38
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		12		8		60
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Exposición oral y defensa de trabajos	20 %	80 %
Elaboración de informe de prácticas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	60 %

1. ASIGNATURA: **BIOINFORMÁTICA**

Carácter: Obligatoria
ECTS: 6
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Buscar, interpretar y analizar bioinformáticamente datos obtenidos de la experimentación en distintas ramas de la Biología, Genómica y Biotecnología en general.
- Aplicar las principales técnicas y herramientas bioinformáticas que se utilizan hoy en día, comprendiendo los fundamentos algorítmicos en que se basan, así como tener las destrezas para utilizarlas y aplicarlas adecuadamente al análisis de datos biológicos.
- Analizar los datos obtenidos en distintos tipos de experimentos que utilizan técnicas de secuenciación masiva, e interpretar los resultados obtenidos
-

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Análisis de secuencias de DNA, RNA y proteínas
Bases de datos de interés biológico
Alineamiento de pares de secuencias
BLAST y otras búsquedas avanzadas
Alineamiento de múltiples secuencias
Predicción filogenética y evolución
Análisis de genoma completo
Análisis de datos de secuenciación masiva
Análisis de expresión de genes: microarrays y RNA-seq
Análisis de variantes: técnicas, filtrado y anotación

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Bioinformática	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20 %	40 %

1. ASIGNATURA: MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL	
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Integrar los conocimientos básicos sobre los microorganismos que participan en la producción de alimentos y bebidas, en la producción de metabolitos y en la protección medioambiental. - Diseñar la estrategia y los métodos de producción de distintos procesos biotecnológicos en los que participen activamente los microorganismos. - Analizar los principales productos alimenticios en cuya obtención intervienen los microorganismos (alimentos, bebidas). - Interpretar los fundamentos teóricos necesarios para superproducir metabolitos específicos (antibióticos, aminoácidos, etanol, etc) mediante la manipulación selectiva y programada de microorganismos. - Valorar la utilidad de los microorganismos en el mantenimiento del medio ambiente, bien por biorremediación o por control biológico. - Realizar y analizar experimentos y/o aplicaciones mediante la aplicación del método científico en el contexto de la Microbiología Industrial. - Analizar, sintetizar e interpretar la información recibida, y saber utilizarla en la elaboración de trabajos, informes y presentaciones, de forma individualizada o en equipo. - Trabajar de forma adecuada y segura en un laboratorio de Microbiología.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS **INTRODUCCIÓN.** Resumen de contenidos. Microorganismos industriales. Que es un proceso biotecnológico microbiano. APLICACIONES RELACIONADAS CON LOS ALIMENTOS. FERMENTACIONES ALIMENTARIAS PRODUCTOS LÁCTEOS FERMENTADOS. PRODUCCIÓN DE CERVEZA. PRODUCCIÓN DE VINO. PRODUCTOS FERMENTADOS DE ORIGEN ANIMAL. VEGETALES FERMENTADOS. PROCESOS INDUSTRIALES Y PRODUCTOS PRODUCCIÓN DE AMINOÁCIDOS.. PRODUCCIÓN DE ANTIBIÓTICOS. PRODUCCIÓN DE ETANOL INDUSTRIAL. BIOSÍNTESIS DE PLÁSTICOS Y POLISACÁRIDOS DE INTERÉS INDUSTRIAL APLICACIONES RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS Y XENOBIÓTICOS POR MICROORGANISMOS. BIODEGRADACIÓN DE PETRÓLEO. MICROORGANISMOS EN LA RECUPERACIÓN DE MINERALES.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Microbiología industrial	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y	

TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60	90
Asistencia y participación en actividades presenciales	10	25
Resolución de casos prácticos y/o problemas	5	15

1. ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA ANIMAL
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6 Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Analizar el funcionamiento de las células, tejidos, órganos. Interpretar el control fisiológico del metabolismo, crecimiento, y desarrollo. Diseñar experimentos que incluyan aspectos fisiológicos en cultivos celulares e interpretar sus resultados. Diseñar un experimento de modificación del genoma animal que refleje la comprensión de las metodologías de modificación genética y que considere los resultados previsibles. Valorar las peculiaridades de las distintas técnicas metodológicas aplicadas para la modificación sitio-específica del genoma animal. Aplicar los principales procedimientos de control reproductivo en animales de experimentación y de la crio-preservación de embriones/esperma. Buscar, analizar, sintetizar y transmitir información científica relacionada con la modificación del genoma animal de forma divulgativa. Demostrar capacidad de trabajo en equipo y adquisición de destrezas para el trabajo en un laboratorio de experimentación animal.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Cultivos celulares como alternativa a la experimentación animal. Instrumentación y requerimientos para cultivos celulares. Asepsia y bioseguridad. Requerimientos físico-químicos de los cultivos celulares. Tipos de cultivos celulares. Mantenimiento y criopreservación. Aislamiento y cultivo de células. Líneas celulares. Métodos de inmortalización y transformación. Cultivos organotípicos. Células madre: Medicina reproductiva y regenerativa. Aplicaciones. Citometría de flujo aplicada a cultivos celulares. Microscopía de fluorescencia y confocal aplicada a cultivos celulares. Estudios de expresión génica en cultivos celulares. Planificación de ensayos con cultivos celulares. Los sistemas modelo y sus aportaciones al conocimiento de la biología humana. Perspectiva histórica de la modificación del genoma: Hitos y Avances Tipos de animales en base a su información genética. Animales out-breed, in-bredd y OMGs. Técnicas para la obtención de animales transgénicos: microinyección y obtención de embriones preimplantacionales. Obtención y Manipulación de células madre embrionarias. Técnicas para la obtención de animales knock-out, knock-in, knock-down y mutantes condicionales. Modificación del genoma mediante nucleasas de edición: AFN, TALEN y CRISPR nucleasas. Diseño de las herramientas CRISPR: casos prácticos. Aplicaciones de las CRISPR en biotecnología animal. Técnicas de producción in vitro de embriones y criopreservación de los mismos. Criopreservación de esperma, FIV e ICSI. Manejo reproductivo del ratón de laboratorio, transferencia de embriones. Vasectomización y transplante de ovario.

Clonación en mamíferos. Búsqueda y obtención de la información del genoma animal, uso de bases de datos y aplicaciones informáticas.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biotecnología animal	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50	70
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	10	25
Elaboración de informe de prácticas	10	25

1. MATERIA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL
Carácter: Obligatoria y optativa ECTS: 10,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): semestre 6 (obligatorio) y 7 (optativo) Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Interpretar las bases conceptuales y metodológicas para la mejora vegetal y su aplicación a la mejora y productividad de los vegetales y los problemas e impacto de la Biotecnología Vegetal en el medio ambiente, la industria y la sociedad, y los sistemas para la bioseguridad y control de plantas transgénicas. - Ejecutar un protocolo de transformación genética. - Diseñar un protocolo de transformación genética
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Contenidos de la asignatura obligatoria Introducción El genoma vegetal. Regulación de la expresión génica en plantas. Cultivos *in vitro* de células y tejidos. Protoplastos Modificaciones del genotipo: mutantes y plantas transgénicas. Técnicas de transformación genética de plantas: Transformación directa y transformación indirecta con el sistema *Agrobacterium* Aplicaciones agrícolas, industriales y en floricultura de la biotecnología vegetal Aspectos éticos, legales, medioambientales y sanitarios. Cultivo *in vitro* de *Arabidopsis thaliana* e inducción de callos a partir de hipocotilos etiolados. Análisis fenotípicos de mutantes de *Arabidopsis thaliana* afectados en diferentes rutas de señalización hormonal (auxinas, ácido jasmónico, etileno y ácido abscísico). Estudio de la actividad a nivel tisular de promotores de genes relacionados con el desarrollo vegetal mediante el uso de genes reportadores (GUS: ß-glucuronidasa). Protocolo de selección de plantas transgénicas transformadas con Agrobacterium. Genes de resistencia a antibióticos (higromicina). Contenidos de la asignatura optativa RNAi en plantas y utilización de vectores de transferencia víricos Construcción de vectores de expresión Ingeniería multigénica Edición genómica: Sistemas de reparación del DNA. ZFN. TALEN. CRIPR/Cas. Transformación de cloroplastos. Vectores, métodos y homoplastomía. Aspectos avanzados de la transformación genética: Eliminación de genes marcadores, confinamiento del transgén, recombinación específica de sitio (sistema CRE/lox y similares). Selección de plantas transgénicas. Transformación de agrobacterias por electroporación Transformación de protoplastos Transformación transitoria por agroinfiltración Transformación de arabidopsis por inmersión floral
5. OBSERVACIONES • Es necesario que el alumno tengo conocimientos de Biología Celular y Molecular, Genética, Química y Fisiología Vegetal. • La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria. • Para poder cursar la asignatura 2 el alumnado deberá tener aprobada la asignatura 1.
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biotecnología Vegetal	ASIGNATURA 2: Biotecnología Vegetal Avanzada
Carácter: Obligatoria ECTS: 6,0 Unidad temporal: semestre 6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: semestre 7 Lenguas en las que se imparte: Castellano

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS ~~DE LA **ASIGNATURA OBLIGATORIA**~~ CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		56		80		41
Seminarios		18		21		46
Clases prácticas		27		27		50
Evaluación		4		29		12
Total horas	262	Total Horas Pr	105	Total Horas No P	157	40%

~~7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA **ASIGNATURA OPTATIVA** CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)~~

~~Actividad Formativa~~		~~Horas Presenciales~~		~~Horas No Presenciales~~		~~% Presencial~~
~~Clases teóricas~~		~~28~~		~~40~~		~~41~~
~~Seminarios~~		~~3~~		~~3~~		~~50~~
~~Clases prácticas~~		~~12~~		~~12~~		~~50~~
~~Evaluación~~		~~2~~		~~12~~		~~14~~
~~Total horas~~	~~150~~	~~Total Horas Pr~~	~~45~~	~~Total Horas No P~~	~~67~~	~~40%~~

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS ~~DE LA **ASIGNATURA OBLIGATORIA**~~

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	70 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	15 %	25 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	15 %	25 %

~~8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS DE LA **ASIGNATURA OPTATIVA**~~

~~Sistema de evaluación~~	~~Ponderación mínima.~~	~~Ponderación máxima~~
~~Pruebas de evaluación escritas~~	~~40 %~~	~~60 %~~
~~Resolución de casos prácticos y/o problemas~~	~~10 %~~	~~20 %~~

~~Asistencia y participación en actividades presenciales~~	~~20 %~~	~~40 %~~

1. ASIGNATURA: MEDICINA MOLECULAR	
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6 Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • Interpretar los mecanismos moleculares responsables de las enfermedades hereditarias monogénicas más frecuentes • Analizar los mecanismos moleculares responsables de las enfermedades poligénicas más frecuentes • Valorar las implicaciones de las alteraciones moleculares asociadas en las enfermedades en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las mismas.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS El genoma humano Patrones de herencia y enfermedad Cromosomopatías Mutación germinal y enfermedad Mutación somática y enfermedad Epigenética y enfermedad RNA y enfermedad Telómeros y enfermedad Enfermedades mitocondriales Bases moleculares del cáncer Ciliopatías y Laminopatías Metabolopatías Trastornos de la Hemostasia Sistema inmune y enfermedad Enfermedades por trastornos en el plegamiento de las proteínas Enfermedades por expasión de tripletes Envejecimiento Células madre y enfermedad Farmacogenética y farmacogenómica Terapias dirigidas	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Medicina molecular	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)	

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70%	90%
Elaboración de informe de prácticas	10%	30%

1. ASIGNATURA: **FARMACOLOGÍA**

Carácter: Optativa
ECTS: 4,5
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Identificar correctamente términos básicos en Farmacología como fármaco, diana farmacológica, mecanismo de acción, efecto farmacológico, efecto adverso…
- Interpretar los diferentes mecanismos por los que los fármacos ejercen sus acciones. Cuantificar la acción de agonistas y antagonistas.
- Analizar la importancia del correcto manejo de fármacos en su uso con fines preventivos, terapéuticos o diagnósticos.
- Identificar las propiedades más importantes a tener en cuenta en la selección de principios activos, en las diferentes etapas del desarrollo de un medicamento.
- Reconocer, para cada uno de los grupos farmacológicos descritos, sus mecanismos de acción, las acciones farmacológicas, las aplicaciones terapéuticas y las reacciones adversas más significativas.
- Utilizar bases de datos, como fuente de información de medicamentos, para la actualización de conocimientos relacionados con fármacos, en particular los de origen biotecnológico.
- Analizar el manejo de las fichas técnicas y la información suministrada por las Agencias Reguladoras (AEMPS, EMA, FDA)

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
I CONCEPTOS GENERALES EN FARMACOLOGÍA
Farmacología: Definición, objetivos y evolución histórica. Biotecnología y Farmacología.
Mecanismos de acción de los fármacos. Dianas farmacológicas. Concepto de receptor y tipos. Interacción fármaco-receptor. Bases moleculares de la acción de los fármacos.
Factores que condicionan la respuesta de los fármacos. Interacciones de fármacos. Reacciones adversas a medicamentos: tipos. Toxicidad farmacológica.
Métodos y determinaciones en Farmacología: estudios de actividad y toxicidad. Descubrimiento y desarrollo de nuevos fármacos.

II MEDIADORES QUÍMICOS
Sistema Nervioso Autónomo. Neurotransmisores y receptores implicados en la transmisión colinérgica y adrenérgica.
Agonistas y antagonistas colinérgicos. Clases, mecanismo de acción, acciones farmacológicas y aplicaciones terapéuticas.
Agonistas y antagonistas adrenérgicos. Clases, mecanismo de acción, acciones farmacológicas y aplicaciones terapéuticas.
Otros mediadores. Serotonina, Purinas y NO. Fármacos que actúan en relación con estos mediadores.
Proteínas y péptidos como fármacos. Antagonistas peptídicos.
Mediadores de la inflamación y fármacos antiinflamatorios. Mediadores de la reacción inmunitaria y fármacos inmunosupresores. Citocinas.
Aminoácidos transmisores. Otros transmisores y moduladores.

III FÁRMACOS DE ORIGEN BIOTECNOLÓGICO
Fuentes de obtención.
Mecanismos de acción.
Indicaciones terapéuticas.
Interacciones y reacciones adversas de fármacos de origen biotecnológico, pertenecientes a los siguientes grupos terapéuticos: Factores de la coagulación. Trombolíticos y anticoagulantes. Hormonas. Factores de crecimiento. Interferones. Interleucinas. Anticuerpos monoclonales. Enzimas. Vacunas.

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Farmacología	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Elaboración de informe de prácticas	5%	15%
Asistencia y participación en actividades presenciales	20%	40%

1. ASIGNATURA: **TERAPIA GÉNICA**
Carácter: OPTATIVA ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S6 Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Integrar los conocimientos adquiridos para plantear estrategias genéticas con la tecnología actual para solucionar un problema biomédico. Diseñar una modificación del genoma del mamífero en dos vertientes: a) Como estrategia terapéutica para el tratamiento de enfermedades genéticas. b) Como herramienta de investigación para la generación de modelos animales modificados genéticamente para entender los mecanismos fisiopatológicos humanos
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS INTRODUCCIÓN A LA TERAPIA GÉNICA MODALIDADES DE TERAPIA GÉNICA Condiciones de aplicabilidad de la TG Tipos de TG. Modalidades de TG I Modalidades de TG II Aplicaciones de la TG VECTORES Y TRANSGENES Vectores Virales y sus aplicaciones Vectores no virales. Transgenes, genes reporteros, secuencias IRES y péptido 2A GENERACIÓN DE MODELOS ANIMALES EN BIOMEDICINA Y ESTANDARIZACIÓN GENÉTICA Los sistemas modelos. Modificación genética de ratones Estandarización genética TERAPIA GENICA EN ENFERMEDADES HEREDITARIAS MONOGÉNICAS. TG en Hereditarias Reprogramación celular Terapia génica/celular en enfermedades poligénicas Terapia génica/celular en cáncer
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Terapia génica	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41

Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50	70
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	10	30
Elaboración de informe de prácticas	10	30

1. ASIGNATURA: RESPUESTAS MOLECULARES DE LAS PLANTAS A FACTORES CLIMÁTICOS Y CONTAMINANTES
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 6 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE -Analizar los conceptos teóricos relativos a los factores ambientales y contaminantes que influyen en el desarrollo y/o limitan la producción vegetal. -Valorar los mecanismos fisiológicos implicados en la respuesta al estrés abiótico de las plantas y sus bases celulares y moleculares, así como las estrategias para su aclimatación o adaptación a diferentes situaciones medioambientales. -Diseñar estrategias para la mejora de la tolerancia de las plantas a los distintos tipos de estrés abiótico. - Aplicar métodos de evaluación de estados de estrés en las plantas.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Consideraciones generales. Principales condiciones ambientales y agentes contaminantes causantes de estrés y sus efectos generales (fisiológicos y bioquímicos): concepto de estrés y fases de respuesta. Conceptos de aclimatación/adaptación y generalidades sobre la regulación genética de la respuesta, el papel de las fitohormonas y las principales rutas de señalización. Variaciones ambientales y agentes contaminantes causantes de estrés abiótico, su impacto en las plantas y mecanismos de respuesta. Estrés hídrico y estrés por salinidad. Efectos citológicos, bioquímicos y fisiológicos. Estrategias de resistencia: respuestas inmediatas y a largo plazo. Compartimentación de iones y control de la acumulación en la tolerancia a la salinidad. Bases bioquímicas de las respuestas y regulación hormonal Efecto de altas temperaturas. Adaptaciones estructurales y bioquímicas y su mediación en la tolerancia a alta temperatura. Transducción de señales en el proceso de aclimatación Efecto de bajas temperaturas. Daños producidos por bajas temperaturas y por congelación: efecto y regulación génica de la tolerancia Estrés lumínico. Adaptaciones morfológicas y estructurales frente al exceso de luz visible: mecanismos de disipación de energía, toxicidad y sistemas secuestradores de radicales libres. Radiación ultravioleta: daños producidos y su reparación Contaminación por productos xenobióticos. Efecto sobre las plantas de herbicidas, ozono y otros contaminantes atmosféricos, metales pesados e iones tóxicos. Regulación de la respuesta y sistemas de exclusión, tolerancia interna y quelación. Aplicaciones biotecnológicas. Aplicación de la Biotecnología Vegetal a la resistencia a estreses abióticos. Diseño de estrategias para mejorar las respuestas de aclimatación y adaptación a condiciones cambiantes del medio y agentes contaminantes. Cambio climático global y efecto sobre las plantas. Efecto invernadero y cambio climático global. Consecuencias bióticas del cambio climático y efectos directos sobre las plantas.
5. OBSERVACIONES Se requieren conocimientos previos de Fisiología Vegetal, Biología Celular, Bioquímica y Genética.
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 6 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		3		3		50
Clases prácticas		12		12		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	70 %	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	20 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	20 %

1. MATERIA: TRABAJO FIN DE GRADO
Carácter: Trabajo fin de grado ECTS: 12 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Anual S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS DE LA MATERIA COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA Utilizar correctamente las bases bibliográficas para alcanzar un aprendizaje autónomo. Desarrollar y escribir un trabajo científico. Exponer con precisión un trabajo científico.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA La modalidad de los TFG podrá ser experimental, teórico-experimental, de revisión e investigación bibliográfica, de carácter profesional y de otras modalidades ofertadas por los estudiantes o los docentes. Según el Artículo 4.1. del Reglamento de TFG de la USAL, excepcionalmente se permitirá un trabajo compartido por más de un estudiante cuando la complejidad del trabajo lo justifique y siempre que exista la suficiente delimitación de tareas entre ellos de forma tal que haya una presentación y posterior calificación individual. También de forma excepcional, y si el tutor lo estima oportuno, un mismo tema de TFG podrá ser desarrollado de forma independiente por más de un estudiante. La propuesta de los temas a asignar a los alumnos puede seguir dos vías alternativas - Propuesta de un alumno. - Listado ofertado por la Facultad a través de la Comisión de Trabajo de Fin de Grado en Biología. El listado de temas propuestos por los tutores se hará público en su primera versión antes del comienzo del curso y en su versión definitiva, en caso de existir alguna modificación, durante el primer mes del curso de aplicación. La Comisión garantizará que el listado contenga temas en un número igual al de la cifra de estudiantes matriculados, más, al menos, un 10%.
5. OBSERVACIONES DE LA MATERIA Las actividades del Trabajo fin de Grado están basadas en el trabajo autónomo del alumno orientado por un profesor tutor. Por tanto, la metodología está centrada en la figura del alumno como elemento clave del sistema de formación y con una participación del tutor como dinamizador y facilitador del proceso de aprendizaje. El tutor se encargará de orientar al estudiante en la elaboración del trabajo y en su redacción. Deberá presentar una memoria escrita con un resumen en inglés del trabajo realizado de una página. Las memorias deberán ser entregadas antes de la exposición oral. Para acceder al Trabajo fin de Grado, los alumnos deberán encontrarse en la fase final de sus estudios de Grado. Para la presentación y defensa del Trabajo, los alumnos deberán haber superado todas las asignaturas que integran el plan de estudios. Las normas complementarias de la Facultad de Biología al reglamento de trabajos de fin de grado de la usal se encuentran en la página web de la facultad (http://facultadbiologia.usal.es/images/docs/TFG/Normativa_TFG_Fac_Biologia_28_02-2018.pdf).

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1:	ASIGNATURA 2:
Carácter: Rama: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:	Carácter: Rama: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)	

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas Trabajo personal		Porcentaje Presenci
Realización del TFG					280	0 ~~93,3%~~
Tutorías			20			100 ~~6,6%~~
Total horas	300	Total Horas Pr	20	Total Horas No P	280	93,3%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS DE LA MATERIA Y PONDERACIONES MÍNIMAS Y MÁXIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	20%	70 %
Exposición oral y defensa de trabajos	30%	80%

1. ASIGNATURA: GESTIÓN DE LA EMPRESA BIOTECNOLÓGICA
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): SEMESTRE 7 Lenguas en las que se imparte: CASTELLANO
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Analizar los conceptos elementales y básicos relacionados con la dirección de empresas. - Plantear una perspectiva integradora y general de la empresa y su actividad, propia de la dirección general. - Valorar la distinción entre áreas funcionales, subrayando las conexiones e interdependencias entre ellas. - Realizar un análisis del sector de la biotecnología y de las estrategias de las principales empresas que compiten en él. - Planificar y elaborar un "Plan de negocio".
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: Acercamiento a la “Administración de Empresas” Concepto de empresa Creación de empresas de base tecnológica: el plan de negocio Elección de la forma jurídica Dirección y Organización empresarial Estrategia Empresarial en el sector de la biotecnología Dirección estratégica Análisis del entorno competitivo Estrategias y modelos de negocios para industrias con base tecnológica Áreas funcionales Función financiera Función de producción Función de comercialización
5. OBSERVACIONES Esta asignatura pretende introducir al estudiante en el mundo de la empresa y la gestión y despertar su curiosidad por el mismo de manera que adquiera las competencias fundamentales para plantearse, desarrollar y/o colaborar en un proyecto empresarial en el sector de la biotecnología.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Gestión de la empresa biotecnológica	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)			
Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial

Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	60 %
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	40 %	50 %

1. ASIGNATURA: CONTROL DE CALIDAD	
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE5, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Valorar los procedimientos de garantía de calidad en el laboratorio de ensayo y su aplicación a procesos industriales biotecnológicos. - Identificar los requisitos relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. - Analizar los requisitos vinculados a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración - Desarrollar e implantar sistemas de gestión relacionados con la biología. - Interpretar el control estadístico de la calidad. - Diseñar experimentos, obtener información e interpretar los resultados. - Evaluar los factores relacionados con la metodología analítica y muestreo de aceptación. - Identificar las normas de calidad en los laboratorios y gestión medioambiental.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS I. CONCEPTOS BÁSICOS Principios de la calidad Referencias normativas Herramientas básicas Diseño de experimentos II. CONTROL DE PROCESOS Fundamentos estadísticos de los gráficos de control Gráficos de variables y atributos Muestreo de aceptación III. METODOLOGÍA ANALÍTICA Y CALIDAD Calidad y laboratorio analítico Toma de muestra Trazabilidad. Materiales de referencia Gestión de equipos. Calibración Cálculo de incertidumbres. Métodos analíticos. Validación Aplicación al laboratorio clínico IV. EVALUACIÓN DE UN LABORATORIO DE ENSAYO Ejercicios de intercomparación Acreditación Auditorias Norma 17025 y Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL´s) V. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. DOCUMENTACIÓN Aplicación de la normativa de Gestión Medioambiental Metodología Manual de calidad	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Control de calidad	ASIGNATURA 2:

Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Asistencia y participación en actividades presenciales	5%	10%
Exposición oral y defensa de trabajos	10%	20%
Pruebas de evaluación escritas	70%	80%

1. ASIGNATURA: INMUNOLOGÍA Y VACUNAS	
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar los elementos básicos del sistema inmunológico, la respuesta inmunitaria y su regulación. Identificar la estructura y función e interacción entre las biomoléculas implicadas en el sistema inmunitario. Interpretar las técnicas inmunológicas así como su aplicación como sistemas de detección. Valorar las bases moleculares del diseño y desarrollo biotecnológico de agentes inmunoterapéuticos. Valorar las bases moleculares del diseño y desarrollo biotecnológico de las vacunas. Identificar los tipos de vacunas, adyuvantes e inmunomoduladores. Analizar los diferentes campos y aplicaciones biomédicas para el desarrollo de nuevas vacunas.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción. Historia de la inmunología y vacunas. Respuesta inmune innata o inespecífica. Sistema del complemento. La respuesta inflamatoria. Ontogenia linfoide. Órganos linfoides. Maduración linfoide. Antígenos. Inmunoglobulinas. Mediadores inflamatorios. Moléculas de adhesión. Citocinas y sus receptores. Respuesta inmune adaptativa o específica. Presentación antigénica. Mecanismos efectores de la respuesta inmune mediados por células T: estimulación macrofágica. Memoria inmunológica. Citotoxicidad. Mecanismos efectores de la respuesta inmunológica mediados por linfocitos B. Reacción antígeno anticuerpo. Memoria inmunológica B. Regulación de la respuesta inmunológica y tolerancia inmunitaria. Alergia y otras reacciones de hipersensibilidad. Modelos de enfermedad del sistema inmunológico. Vigilancia tumoral e inmunoterapia. Técnicas inmunológicas de separación celular. Producción de anticuerpos monoclonales y técnicas recombinantes de producción de proteínas del sistema inmunitario. Bionanotecnología: Inmunobiosensores. Arrays de anticuerpos y otras proteínas. Immunoproteomica. Concepto y componentes de una vacuna. Ventajas e inconvenientes de las vacunas. Mecanismos patogénicos y estrategias de evasión de agentes infecciosos. Tipos de vacunas basadas en su componente activo: Atenuadas, inactivadas, subunitarias, sintéticas, recombinantes, vacunas DNA. Estudio de adyuvantes e inmunomoduladores empleados en el desarrollo de vacunas. Modelos experimentales utilizados en el desarrollo de vacunas. Componentes para evaluar. Dianas moleculares para el desarrollo de vacunas frente a virus, bacterias, protozoos, helmintos y artrópodos parásitos. Desarrollo de vacunas en enfermedades no transmisibles.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Inmunología y Vacunas	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: Primer Cuatrimestre Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y	

TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	40 %	70%
Asistencia y participación en actividades presenciales	30 %	60%

1. ASIGNATURA: TERAPIA REGENERATIVA	
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • Identificar los diferentes tipos de célula "stem", las principales fuentes celulares, sus características principales y sus potenciales usos terapéuticos. • Analizar las bases metodológicas para la obtención de células para uso clínico, con los condicionantes bioéticos, de bioseguridad y legales para su empleo. • Valorar los principales resultados del empleo de terapia celular en las principales indicaciones en las que están siendo evaluadas.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Concepto de célula "stem". Totipotencialidad, pluripotencialidad y multipotencialidad. El trasplante de MO como base para el desarrollo de la Medicina Regenerativa. La MO y los distintos tipos de células "stem" existentes en ella: Células hematopoyéticas, mesenquimales y progenitores endoteliales. Otras fuentes de células "stem": grasa, cordón umbilical, líquido amniótico, placenta,etc. Células "stem" embrionarias e "iPSC (induced pluripotent stem cells)": Obtención y características. Biología de la regeneración de órganos y tejidos Bioseguridad en terapia celular. Empleo de biomateriales en terapia celular. Legislación actual y normativa sobre producción celular Aspectos bioéticos y ensayos clínicos. Medicina regenerativa en enfermedades cardiacas Regeneración vascular periférica Medicina regenerativa del sistema locomotor Regeneración cutánea Células límbicas y regeneración corneal Medicina regenerativa y enfermedades del SNC. Uso de células "stem" en el tratamiento de la diabetes y problemas inmunes Otras aplicaciones de medicina regenerativa La nueva inmunoterapia celular: células CAR. Empleo de otras células inmunes en el contexto del alotrasplante hematopoyético Vesículas extracelulares y su aplicación en biomedicina y biotecnología. Buenas prácticas clínicas en terapia celular.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Terapia regenerativa	ASIGNATURA 2:

Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	20%	40%

1. ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA PARASITARIA
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Identificar la relación parásito, hospedador y ambiente; las moléculas implicadas en la interacción parásito y hospedador y la importancia de las enfermedades humanas causadas por parásitos humanos. Valorar la utilidad del genoma y el proteoma de los parásitos con fines diagnósticos para obtener moléculas diana para el desarrollo de métodos de diagnóstico parasitario con aplicación en el desarrollo de kits diagnósticos de utilidad en zonas endémicas de enfermedad. Diseñar e interpretar proyectos de investigación y experimentos para abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Desarrollar trabajos de investigación aplicada en equipo.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS CONCEPTOS GENERALES. Organismo parásito, parasitismo y parasitosis. Clases de parásitos y de hospedadores. Ciclos biológicos de los parásitos. Relación parásito-hospedador. Mecanismos patogénicos de los parásitos. Respuesta de los hospedadores. Evasión de la respuesta inmune. Epidemiología. Diagnóstico. Control de parásitos. Control de enfermedades parasitarias. Elementos básicos y aplicación de la biotecnología en parásitos de importancia médica. BIOTECNOLOGÍA APLICADA A PROTOZOOS. Generalidades de protozoos. Características moleculares de protozoos. Moléculas de interés en las distintas fases del ciclo biológico. Genomas y proteomas de protozoos: aplicación de técnicas de análisis para su estudio. Amebiasis, Tripanosomiasis Africana, Enfermedad de Chagas, Leishmaniasis, Malaria: utilización de moléculas y técnicas moleculares como herramientas biotecnológicas y de diagnóstico, desarrollo de kits diagnósticos basados en anticuerpos monoclonales, sondas genéticas, análisis molecular de dípteros vectores. BIOTECNOLOGÍA APLICADA A HELMINTOS. Generalidades de helmintos. Características moleculares de helmintos. Moléculas de interés en las distintas fases del ciclo biológico. Genomas y proteomas de helmintos: aplicación de técnicas de análisis para su estudio. Cestodosis y Trematodosis: utilización de moléculas y técnicas moleculares como herramientas biotecnológicas y de diagnóstico, desarrollo de kits diagnósticos, sondas genéticas. Nematodosis: moléculas de interés en las distintas fases del ciclo biológico. Genomas y proteomas de nematodos: aplicación de técnicas de análisis para su estudio. BIOTECNOLOGÍA APLICADA A ARTRÓPODOS. Generalidades de artrópodos.

Características moleculares de artrópodos. Moléculas de interés en distintas fases del ciclo biológico. Genomas y proteomas de artrópodos: aplicación de técnicas de análisis para su estudio. Aplicación de la biotecnología en las enfermedades producidas y transmitidas por artrópodos.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biotecnología parasitaria	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	35%

1. ASIGNATURA: **BIOMATERIALES**

Carácter: OPTATIVA
ECTS: 4,5
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S7
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
-Valorar la interacción entre el entorno biológico y los materiales de aplicación sanitaria tanto en implantes como en ingeniería tisular.
- Identificar las principales aplicaciones actuales de los biomateriales y una intensa formación sobre la fabricación y caracterización de los biomateriales.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
Introducción y desarrollo histórico. Clasificación de biomateriales
Definición de biocompatibilidad y biomateriales. Importancia económica y normas de evaluación.
Propiedades químicas de los biomateriales.
Propiedades físicas de los biomateriales.
Materiales metálicos: descripción y aplicaciones.
Materiales poliméricos: descripción y aplicaciones.
Materiales cerámicos y biovidrios: descripción y aplicaciones.
Materiales naturales: Colágeno y factores de crecimiento: descripción y aplicaciones.
Recubrimientos para biomateriales; revestimientos biomiméticos y modificación de superficie.
Tema 10. Materiales sustitutos: de tejidos blandos y tejidos duros.
Respuesta de los tejidos a los implantes.- Estudios de biocompatibilidad. Técnicas de caracterización de biomateriales.
Análisis anatomopatológico de biomateriales; estudios histológicos biomaterial-hueso.
Ingeniería de tejidos: principios básicos y soportes células madre.
Estudio y caracterización de biomateriales por técnicas de DRX y FT-IR
Estudio de degradación de biomateriales metálicos.
Aplicaciones de los Biomateriales en Cirugía Ortopédica.
Aplicación de Biomateriales en Odontología.
Aplicaciones de los Biomateriales en Cirugía Cardio-Vascular-Torácica.
Aplicaciones de los Biomateriales en Cirugía General, Ginecología y Urología.
Aplicaciones de los Biomateriales en Neurocirugía, Oftalmología y Otorrinolaringología.

5. OBSERVACIONES Se requieren conocimientos básicos de Biología, Química y Análisis y caracterización de materiales (Técnicas Espectroscópicas, analíticas etc…)	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Biomateriales	ASIGNATURA 2:
Carácter: OPTATIVA ECTS: 4.5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41
Seminarios	7	7	50
Clases prácticas	8	8	50
Evaluación	2	12	16

Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Exposición oral y defensa de trabajos	50%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	30%

1. ASIGNATURA: MODELIZACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 7 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2, CE3, CE4, CE5, CE7
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Formular un modelo y ser capaz de formular modelos sencillos que expliquen el comportamiento de diferentes aspectos del mundo bio, desde las poblaciones microbianas, el metabolismo celular, pasando por el plegamiento de proteínas, hasta la construcción de redes neuronales. Identificar los principales ensayos y modelos existentes para la validación de biomateriales y otros modelos de ingeniería tisular.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción al modelado. Principios generales. Elementos de un modelo Tipos de modelos La construcción de un modelo (sistemas de ecuaciones, estimación de parámetros, optimización y validación) Modelado y simulación de poblaciones microbianas Modelado y simulación de rutas metabólicas Modelado y simulación del plegamiento de proteínas Modelado y simulación de redes neuronales Modelización y ensayos en tejidos biológicos Modelización de biomateriales
5. OBSERVACIONES Se recomienda haber superado las siguientes materias: Cálculo y Métodos Numéricos, Bioinformática, Fundamentos de Ingeniería Bioquímica, Biorreactores, Química e Ingeniería de Proteínas, antes de cursar la asignatura.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Modelización de sistemas biológicos	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41
Seminarios	7	7	50

Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	40%	50%
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico	40%	50%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	20%

1. ASIGNATURA: **VIROLOGÍA**	
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 5 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar la estructura de los viriones y su relación con la multiplicación intracelular. Identificar las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los bacteriófagos para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores bacterianos. Identificar las diferentes estrategias evolutivas desarrolladas por los virus para infectar con éxito y multiplicarse en sus hospedadores eucarióticos, evadiendo sus sistemas defensivos. Valorar la capacidad patogénica de los virus y su repercusión en la supervivencia de diferentes tipos de organismos. Interpretar los métodos habituales de prevención y tratamiento de las enfermedades producidas por virus.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS **Bloque I:** Generalidades sobre los virus y su ciclo replicativo La Naturaleza de los virus: Introducción histórica. Composición y multiplicación. Morfología y estructura del Virión Nomenclatura y Clasificación de los virus (ICTV). Tipos de Hospedadores **Bloque II:** Estudio de las principales familias de virus de procariotas Bacteriófagos ssRNA+ (Fam. *Leviviridae*) Bacteriófagos ssDNA (Fam. *Inoviridae* y *Microviridae*) Bacteriófagos dsDNA - (Fagos T7 y T4) Lisogenia (fago Lambda) Ensamblaje de cápsidas víricas **Bloque III:** Estudio de las principales familias de virus de eucariotas Virus ssRNA+ desnudos. (Fam. *Picornaviridae*). Patogenia Virus ssRNA+ envueltos (Fam. *Flaviviridae*, *Togaviridae* y *Coronaviridae*) Patogenia Virus ssRNA- envueltos (Fam. *Rhabdoviridae*, *Filoviridae* y *Paramyxoviridae*) Patogenia Virus ssRNA- envueltos con genoma segmentado (Fam. *Arenaviridae*, *Bunyaviridae* y *Orthomyxoviridae*) Patogenia Virus ssRNA + con intermediario de DNA en replicación (Fam. *Retroviridae*) No transformantes. Retrovirus Transformantes agudos. Transformantes crónicos y productores de inmunodeficiencias Virus dsDNA con intermediario RNA en replicación (Fam. *Hepadnaviridae*) Hepatitis víricas Virus ssDNA (Fam. *Parvoviridae*) Virus dsDNA envueltos (Fam. *Herpesviridae*) Virus dsDNA desnudos (Fam. *Papilloma y Polyomaviridae* y *Adenoviridae*) Transformantes Nuevos agentes infecciosos subviricos (Viroides, virus satelites, (Priones)	
5. OBSERVACIONES Se recomienda tener superadas las materias de Fisiología Animal, Microbiología I y II, Genética, Genética Molecular, Ingeniería Genética, Bioquímica I y II y Biología celular y tisular	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Virología	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S7 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)						
Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	75 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	25%	50 %
~~Actividades no presenciales (resolución de cuestionarios, problemas, etc)~~	~~15 %~~	~~30 %~~
Asistencia y participación en actividades presenciales	5 %	15 %

1. ASIGNATURA: ASPECTOS LEGALES Y SOCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE5, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Situar las implicaciones jurídicas de la investigación y actividad biotecnológica y comprensión de su problemática en relación al análisis de la normativa básica mercantil y administrativa que regula distintos aspectos el sector, así como de la jurisprudencia nacional, europea y comparada.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Marco jurídico de la Biotecnología: Sistema de economía de mercado e incentivos a la innovación mediante Derechos de Propiedad Intelectual. Derecho de patentes: régimen general y especialidades de las patentes sobre invenciones biotecnológicas. La función del *know-how*. La protección de las obtenciones vegetales y sus interferencias con el Derecho de patentes. Patente biotecnológica y Derecho de la competencia. Biodiversidad, Biotecnología y Derecho de patentes. Régimen de atribución de titularidad y otros derechos de los resultados de la investigación en la Universidad y en la empresa. Introducción a la Intervención del Derecho en la Biotecnología. Aspectos generales sobre el Derecho y la Administración Pública. La Organización Administrativa relativa a la Biotecnología. El régimen jurídico-administrativo de la Biotecnología: Normas aplicables y técnicas administrativas de intervención. Biotecnología humana: Régimen jurídico-administrativo. El régimen administrativo de la Bioseguridad. Biotecnología y medio ambiente: Aspectos jurídico-administrativo.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Aspectos legales y sociales de la biotecnología	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial

Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	30%

1. ASIGNATURA: NANOBIOTECNOLOGÍA
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Interpretar las principales técnicas de caracterización y estudio de los nanomateriales, así como sus técnicas de producción en sus diferentes modalidades (nanopartículas, nanosensores, nanosoportes, nanobiorreactores, y microfluídica). Identificar las principales aplicaciones actuales de los materiales producidos por nanobiotecnología.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción a la Nanociencia y Nanotecnología Técnicas de caracterización de nanomateriales (DLS, TGA, TEM, SEM, XPS, AFM, EDX, etc.) Nanopartículas: Técnicas de producción - materiales Partículas coloidales – estado coloidal Nanoencapsulación y liberación – Drug delivery systems Aplicaciones de nanopartículas Nanosoportes – scaffolds Biosensores y nanoporos Nanofluídica y nano-Biorreactores Nanotoxicidad – Seguridad y legislación a escala nano
5. OBSERVACIONES Se recomienda haber superado las siguientes materias: Cálculo y Métodos Numéricos, Técnicas Instrumentales avanzadas, Fundamentos de Ingeniería Bioquímica, Biorreactores; antes de cursar la asignatura.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Nanobiotecnología	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41

Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	60%	70%
Exposición oral y defensa de trabajos	10%	20%
Elaboración de informe de prácticas	10%	20%

1. ASIGNATURA: GENÓMICA Y PROTEÓMICA
Carácter: OBLIGATORIA ECTS: 6 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • Aplicar los conocimientos sobre la Genómica y la Proteómica en el campo de la Biotecnología y la Biomedicina. • Secuenciar genomas y su análisis bioinformático. • Evaluar la necesidad de la información de los genomas en el estudio de muy diversos procesos biológicos. • Evaluar las técnicas de separación y analíticas que utiliza la proteómica. • Analizar las aplicaciones de la proteómica en el campo de la Biotecnología y la Biomedicina. • Mejorar las habilidades de lectura, escritura y pensamientos críticos de las publicaciones en ambas áreas. •
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Estructura de los genomas. Secuenciación de genomas. Análisis de secuencias genómicas. Pangenómica y metagenómica. Transcriptómica y otras –ómicas. Introducción a la Biología de sistemas y la Proteómica. Tratamiento de las muestras para los estudios proteómicos. Electroforesis bidimensional en gel. Separaciones multidimensionales. Espectrometría de masas. Bases de datos en los estudios proteómicos. Proteómica cuantitativa. Arrays proteicos. Proteómica y Biotecnología. Proteómica y Biomedicina. Búsqueda de biomarcadores. Proteómica del plasma sanguíneo. Análisis proteómico de la orina.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Genómica y Proteómica	ASIGNATURA 2:
Carácter: Obligatoria ECTS: 6 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41

Seminarios		15		18		45
Clases prácticas		15		15		50
Evaluación		2		17		11
Total horas	150	Total Horas Pr	60	Total Horas No P	90	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	80%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10%	30%
Asistencia y participación en actividades presenciales	10%	30%

1. ASIGNATURA: **FITOPATOLOGÍA MOLECULAR**	
Carácter: OPTATIVA ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE5, CE7	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Analizar los distintos patógenos y las formas en que pueden atacar a las plantas, así como las respuestas defensivas de las plantas (y su regulación) tras la interacción con un patógeno. - Diseñar procesos que permitan la mejora de cosechas y productos agrícolas a partir del conocimiento de las diferentes necesidades y posibilidades de los vegetales en la interacción con agentes patógenos.	
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Ataque de patógenos -Mecanismos de invasión/infección de las plantas por agentes fitopatógenos: virus, bacterias, hongos, nematodos, insectos. Reconocimiento planta-patógeno -Interacciones incompatibles. Interacciones compatibles. Reconocimiento no específico (PTI): Elicitors MAMP-PAMP/Receptores PPR. Reconocimiento específico gen a gen (ETI): Efectores/Receptores NB-LRR. Respuesta de defensa de las plantas -Mecanismos de respuestas de defensa de las plantas: Resistencia constitutiva. Resistencia inducida. Mecanismos inducibles de defensa (respuestas estructurales, proteínas PR, fitoalexinas, respuesta hipersensible, inhibidores de proteinasa). Resistencia sistémica adquirida (SAR). Resistencia sistémica inducida (ISR). -Rutas de transducción de señales en la respuesta de defensa de la planta. Señalización de ácido salicílico (SA). Señalización de jasmonatos (JAs). Señalización de etileno (ET). Aplicaciones biotecnológicas -Aplicación de la Biotecnología Vegetal y mejora clásica de la resistencia a enfermedades. - Análisis de la inducción de promotores por MeJA utilizando el gen reportador *GUS.* - Transcripción diferencial de genes de respuesta a diferentes tipos de estrés biótico.	
5. OBSERVACIONES	
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Fitopatología Molecular	ASIGNATURA 2:
Carácter: OPTATIVA ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 2 Lenguas en las que se imparte: castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:
7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)	

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		5		5		50
Clases prácticas		10		10		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50%	70%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	15%	25%
Asistencia y participación en actividades presenciales	15%	25%

1. ASIGNATURA: BIOTECNOLOGIA MICROBIANA
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Aplicar los microorganismos para la obtención de productos de interés biotecnológico, con especial atención a los productos con aplicaciones biomédicas y/o terapéuticas. Analizar las estrategias más frecuentes y los avances tecnológicos que se aplican a casos reales de producción de productos biotecnológicos a partir de microorganismos, y ser capaz de proponer acciones concretas para abordar nuevos procesos microbianos con interés biotecnológico o mejorar los existentes, así como de elaborar y defender trabajos sobre aplicaciones biotecnológicas de microorganismos. Evaluar la utilidad de la biotecnología microbiana en campos en desarrollo como en las nuevas tecnologías o la nanobiotecnología, así como de su potencial futuro y posibles vías de aplicación.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS PRINCIPIOS de la Biotecnología Microbiana Definición y objetivos de la Biotecnología microbiana Biotecnología microbiana. Definición y conceptos. Introducción a las aplicaciones de la Biotecnología microbiana. Microorganismos de interés biotecnológico Características y tipos de microorganismos de interés biotecnológico. Modelos de procariotas. Modelos de eucariotas. Aislamiento, selección y mantenimiento de los microorganismos. Estrategias moleculares utilizadas en la mejora de cepas de interés biotecnológico. SISTEMAS HETERÓLOGOS DE EXPRESIÓN GÉNICA Producción heteróloga de proteínas en procariotas Expresión génica con promotores regulables o constitutivos. Control traduccional y procesamiento post-traduccional. Producción heteróloga de proteínas en eucariotas Expresión génica en levaduras. Promotores regulables o constitutivos. Control traduccional y procesamiento post-traduccional. Biotecnología TERAPÉUTICA Producción de proteínas de interés terapeútico Producción de proteínas terapeúticas en bacterias y eucariotas unicelulares. Producción de hormonas. Producción de anticancerígenos. Producción de enzimas de interés terapeútico. Terapia génica Uso de anticuerpos y vacunas recombinantes en terapia génica. Sistemas virales: Adenovirus. Retrovirus. Baculovirus. ARN no codificantes. Aplicaciones de Sistema CRISPR y edición genómica en terapia génica. OtrAs Aplicaciones biotecnológicas Bionanotecnología. Concepto de Bionanotecnología. Aplicaciones de la Bionanotecnología. Biosíntesis de nanopartículas por microorganismos. Robots de DNA. Nanovirus. Detección de microorganismos mediante biosensores.

Aplicaciones en diagnóstico de enfermedades. Infecciones por Zika y dengue. Infecciones fúngicas en plantas.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biotecnología microbiana	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Exposición oral y defensa de trabajos	40 %	70%
Pruebas de evaluación escritas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	20 %
Elaboración de informe de prácticas	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): Semestre 8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE • Interpretar los distintos métodos de inmovilización de biocatalizadores con utilidad en la industria alimentaria y sus aplicaciones.. • Analizar alimentos y su garantía de calidad. • Redactar informes sobre los resultados obtenidos en el laboratorio • Utilizar las fuentes proporcionadas para recabar información, contrastarla y elaborar informes con juicio crítico.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Introducción. Concepto de Biotecnología. Aspectos económicos y técnicos de la biotecnología alimentaria. Perspectivas. Inmovilización de biocatalizadores. Métodos de inmovilización. Aplicaciones de los biocatalizadores inmovilizados a la industria alimentaria. PRODUCCIÓN Y MODIFICACIÓN DE ALIMENTOS Producción biotecnológica de edulcorantes. Introducción. Edulcorantes glucídicos. Edulcorantes no glucídicos. Aplicaciones de las enzimas en la fabricación de zumos de frutas y otras bebidas. Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas pectolíticas. Aplicaciones de otras enzimas en la fabricación de zumos cítricos, vino y cerveza. Aplicaciones de las enzimas en el procesado de carne y pescado. Proteasas. Producción y extracción de proteasas. Aplicaciones de las enzimas en las industrias lácteas. Tratamiento y conservación de la leche. Hidrólisis enzimática de la lactosa; uso de lactasa inmovilizada. Enzimas en la producción de quesos. Maduración y conservación. Producción de aditivos alimentarios. Aplicaciones de los aditivos en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizados en la producción de aditivos alimentarios. Aplicaciones de las enzimas en el procesado de grasas y aceites. Lipasas. Producción enzimática de ácidos grasos Biotecnología de nuevos alimentos y componentes alimentarios. Aplicación de la biotecnología en la obtención de alimentos funcionales. Perspectivas. ANÁLISIS DE ALIMENTOS Y GARANTÍA DE CALIDAD

Aspectos biotecnológicos del análisis de alimentos. Biosensores. Aplicaciones. Aspectos legales y éticos de la biotecnología alimentaria. Normativa legal.
5. OBSERVACIONES
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biotecnología alimentaria	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: NEUROCIENCIA APLICADA
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE - Identificar los principales componentes del sistema nervioso. - Emitir un informe sobre la estructura, composición y función del sistema nervioso. - Conocer las principales fuentes documentales de la disciplina con el fin de desarrollar, completar y actualizar conocimientos en el futuro.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Historia del conocimiento del cerebro Organización general del sistema nervioso Métodos de estudio del sistema nervioso Componentes celulares del sistema nervioso Transmisión y transmisores Aprendizaje y memoria Emociones e instintos Sueño y ritmos del cerebro Recompensas y adicciones Cerebro y sexo Enfermedades y trastornos del cerebro
5. OBSERVACIONES Se recomienda que el alumno tenga conocimientos previos de Biología celular y tisular
6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Neurociencia aplicada	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	% Presencial
Clases teóricas	28	40	41

Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14 ~~16~~
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	50 %	80 %
Resolución de casos prácticos y/o problemas	10 %	30 %
Asistencia y participación en actividades presenciales	10 %	30 %

1. ASIGNATURA: **BIODIVERSIDAD**

Carácter: OPTATIVA
ECTS: 4,5
Unidad temporal (nota: del Semestre 1 al Semestre X / Anual): S5
Lenguas en las que se imparte: Castellano

2. COMPETENCIAS
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE5, CE8, CE9

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE:
Cuantificar patrones de Biodiversidad
Modelizar de forma rigura los patrones de Biodiversidad

4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS
Introducción al concepto biológico de diversidad. Biodiversidad, diversidad genética, taxonómica y ecológica. Otros niveles de diversidad. Aplicaciones prácticas.
Bases evolutivas de la diversidad. Restricciones ambientales. Exclusión competitiva frente a coexistencia. Teorías y modelos.
Cuantificación de la diversidad. Diseños experimentales y metodología. Modelos de rango-abundancia. Índices. Aplicación a niveles individuales, comunitarios y paisajísticos. Modelos multivariantes de la diversidad.
Niveles cuantitativos de la Biodiversidad. Diversidad alfa, beta y gamma. Diversidad local y diversidad regional. Partición de la diversidad. Implicaciones en el manejo de los ecosistemas.
Variaciones de la diversidad. Patrones geográficos, espaciales y temporales. Condicionantes locales. Teorías e implicaciones prácticas.
Relaciones entre la diversidad y el funcionamiento de los ecosistemas. Diversidad y producción. Diversidad y estabilidad. Alteraciones de la diversidad. Perturbaciones naturales y antrópicas. Introducción de especies. Respuesta de los ecosistemas. Aplicaciones a la biología de la conservación.
Biotecnología y diversidad. Aportaciones de la biotecnología al manejo de los ecosistemas. Riesgos. Bases científicas para un debate social.

5. OBSERVACIONES

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA

ASIGNATURA 1: Biodiversidad	ASIGNATURA 2:
Carácter: OPTATIVA ECTS: 4.5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		51
Seminarios		7		7		40
Clases prácticas		8		8		40
Evaluación		2		12		14
Total horas	128	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	20%	30%
Resolución de casos prácticos y/o problemas	40%	40%
Asistencia y participación en actividades presenciales	30%	40%

1. ASIGNATURA: **BIORREMEDIACIÓN**
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: Semestre 8 Lenguas en las que se imparte: Castellano
2. COMPETENCIAS COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Formular y diseñar estrategias para solucionar diferentes desastres naturales o contaminaciones, ya sean de tierra, agua o aire. Manejar la literatura científica Presentar resultados de investigación.
4. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS Conceptos generales de Biorremediación. Tipos de contaminantes Técnicas de biorremediación ex situ e in situ (bioventing, biosparging, biobarreras, landfarming) Biorremediación de suelos y acuíferos contaminados Biorremediación de vertidos petrolíferos Biorremediación de metales y otros compuestos inorgánicos Biorremediación de aire contaminado Fitorremediación Biorremediación en desastres nucleares
5. OBSERVACIONES Se recomienda haber superado las siguientes materias: Fundamentos de Ingeniería Bioquímica, Microbiología, Microbiología Industrial, Biorreactores; antes de cursar la asignatura.

6. ASIGNATURAS QUE COMPONEN LA MATERIA	
ASIGNATURA 1: Biorremediación	ASIGNATURA 2:
Carácter: Optativa ECTS: 4,5 Unidad temporal: S8 Lenguas en las que se imparte: Castellano	Carácter: ECTS: Unidad temporal: Lenguas en las que se imparte:

7. ACTIVIDADES FORMATIVAS DE LA MATERIA/ASIGNATURA CON CONTENIDO EN ECTS Y TIEMPO DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE (HORAS DE DEDICACIÓN Y PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD)

Actividad Formativa		Horas Presenciales		Horas No Presenciales		% Presencial
Clases teóricas		28		40		41
Seminarios		7		7		50
Clases prácticas		8		8		50
Evaluación		2		12		14
Total horas	112	Total Horas Pr	45	Total Horas No P	67	40%

8. SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y PONDERACIONES MÁXIMAS Y MÍNIMAS		
Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
Pruebas de evaluación escritas	20%	40%
Elaboración de trabajos científicos y/o memoria de un trabajo científico (grupos)	50%	70%
Elaboración de informe de prácticas	10%	20%

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Profesorado

Tabla 6.1.3. Profesorado por universidad, categoría académica, título de doctor y horas de dedicación al título.
Todos los profesores son de la Universidad de Salamanca, todos son doctores excepto el personal investigador contratado, que colaborará en la impartición de las prácticas junto a los profesores responsables de cada una de las asignaturas, y los profesores asociados que tampoco son doctores pero son profesionales reconocidos. Aproximadamente el 25% del profesorado tiene la categoría de catedráticos de universidad, alrededor del 40% son profesores titulares, el 23% corresponde a ayundantes doctores y contratados doctores. El profesorado es suficiente par impartir el Grado.

Categoría Académica	Nº	% categoría	Nº de Doctores	% Doctores	% Horas dedicación al título
CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	22	26,19	22	100	32,39
PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD	31	36,9	31	100	37,69
PROFESOR TITULAR DE ESC. UNIV.	2	2,38	1	50	1,14
PROFESOR CONTRATADO DOCTOR	15	17,86	15	100	13,45
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR	4	4,76	4	100	1,18
PROFESOR ASOCIADO	6	7,14	3	50	10,31
P. INVESTIGADOR EN FORMACIÓN (CONTRATO)	2	2,38	2	100	1,15

Mecanismos para la igualdad y la no discriminación: de personas con discapacidad
Los Estatutos de la USAL (2003) recogen en su art.1. que “su actuación se inspira en los principios de democracia, igualdad, justicia y libertad” y en su art.2. que entre sus fines se encuentra “la garantía, en la actividad de la Universidad, de la dignidad de la persona y el libre desarrollo de su personalidad sin ningún tipo de discriminación”.
Asimismo el actual equipo de gobierno de la USAL realizó una Declaración por la igualdad entre mujeres y hombres en la que se recoge que “con la aspiración de hacer de este objetivo una realidad práctica, en el marco de las políticas de calidad, la Universidad promoverá actuaciones de carácter transversal, que integren todas las intervenciones: buenas prácticas de igualdad en la comunidad universitaria, enseñanzas de grado y posgrado acordes con el principio de igualdad, investigación especializada de calidad en esta materia, pleno desarrollo de los recursos humanos y organización equitativa de las condiciones de trabajo, presencia equilibrada entre hombres y mujeres en los órganos de gobierno y en la toma de decisiones, así como la responsabilidad social de la Universidad como institución educativa.
Para responder a la normativa vigente y a las demandas de la sociedad civil y de la comunidad universitaria, y en el marco de la misión, valores y objetivos de la Universidad de Salamanca, el Rector

y su equipo de gobierno asumen la responsabilidad de impulsar un progreso incluyente y manifiestan su decidido compromiso con la igualdad efectiva entre mujeres y hombres".
En relación a la contratación de profesorado, la normativa interna de la USAL en su reglamento de concursos (art.2.2) señala que las bases que rijan el proceso selectivo garantizarán la igualdad de condiciones de los candidatos y el acceso a las plazas bajo los principios constitucionales de publicidad, mérito y capacidad.

Existe en la Universidad un plan elaborado al efecto que garantiza la paridad: Plan Integral de Igualdad entre mujeres y hombres aprobado por el Consejo de Gobierno de la USAL el 30 de abril de 2008 (http://igualdad.usal.es/images/stories/documentos/plan_igualdad_usal.pdf) a partir del cual se propuso y se diseñó una Unidad de Igualdad (http://igualdad.usal.es/) responsable de estas cuestiones. En abril de 2012, esta Unidad ha publicado y difundido "*Guía 2012 de Igualdad de la USAL* http://igualdad.usal.es/images/stories/documentos/guia_igualdad_usal.pdf , donde se recogen las Líneas Básicas del mencionado Plan de Igualdad y una Guía para un uso inclusivo del lenguaje.
A través del Servicio de Asuntos Sociales (SAS) http://sas.usal.es y del Servicio de Información sobre Discapacidad) (SID) http://sid.usal.es/ dependiente del Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (INICO) http://inico.usal.es/), se ofrece información, orientación y apoyo a personas con discapacidad a través del Plan ADU mediante un convenio de colaboración con el Real Patronato sobre Discapacidad, perteneciente al Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, se estudian las necesidades y demandas de las personas con discapacidad en el ámbito universitario, asesorando tanto a estudiantes con discapacidad, investigadores, profesores, personal de administración y servicios, voluntarios y a cualquier persona que esté interesada en este tema.

Tabla 6.1.1. Profesorado por cada uno de los Departamentos que participan en el Título
Para garantizar la calidad de la docencia y una buena formación de los estudiantes contamos con profesorado de 22 Departamentos de la Universidad de Salamanca. En la impartición del Grado colaborarán más de 80 profesores en su mayor parte doctores.

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
A.V.M.	CATED. UNIV.	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR	FÍSICA FUNDAMENTAL	SI		5	4	1º	25,71	195,37
Á. G. G.	P.INVESTIGADOR (CONTRATO)	SIN ADSCRIPCIÓN A ÁREA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	NO		0	0	3º	22,5	62,28
A.S.N.	CATED. UNIV.	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA	CIENCIAS FARMACÉUTICAS	SI		6	5	2º	77,48	252,14
A.A.B.N	CATED. UNIV.	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SI		6	5	2º	78,75	116,62
A.D. O.	CATED. UNIV.	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SI		6	6	4º	60	60
A.F.P.H.	PROF. TIT. UNIV.	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA	SI		4	3	4º	24	124,05
A.H.H.	PROF. TIT. UNIV	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	SI		4	3	2º y 3º	93,75	147,25
A.M.A.	CATED. UNIV.	PARASITOLOGÍA	BIOLOGÍA ANIMAL,PARAS.,ECOLOG,EDAF., Q.A.	SI		5	4	3º	36	215

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
A.T.P.	PROF. AYU. DOCT	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SI	Evaluación positiva ANECA/ACSUCYL a Contratado Doctor	0	0	4º	15,88	282,4
B.M.D.R.	CATED. UNIV.	FISIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	SI		6	5	2º	114,84	149,84
E.L.E.	CATED. UNIV.	FISIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	SI		6	6	4º	60	104,5
E.L.M.	PROF. TIT. UNIV	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA	SI		4	0	4º	30	267,97
E.R.G.	CATED. UNIV.	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA ANALÍTICA, NUT. Y BROMATOLOGÍA	SI		6	5	1º	21,72	158,15
E.A.I.U.	PROF. TIT. UNIV	GENÉTICA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SI		6	4	3º	90	145,7
E.M.M.V.	CATED. UNIV.	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SI		3	3	2º	7,99	228
F.C.C.	CATED. UNIV.	DERECHO MERCANTIL	DERECHO PRIVADO	SI		3	3	4º	15	199,92
F.L.S.M.	CATED.	PARASITOLOG	BIOLOGÍA	SI		6	5	4º	15	209

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
	UNIV.	ÍA	ANIMAL,PARAS.,ECOLOG,EDAF., Q.A.							
F.M.R.	P.INVESTIGADOR (CONTRATO)	SIN ADSCRIPCIÓN A ÁREA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	NO		0	0	2º	16	48,14
F.P.R.	PROF. TIT. UNIV	ÁLGEBRA	MATEMÁTICAS	SI		5	2	1º	37,5	182,5
F.A.B.G.	CATED. UNIV.	QUÍMICA ORGÁNICA	QUÍMICA FÍSICA	SI		6	6	1º	15,03	173,28
F.J.R.I.	CATED. UNIV.	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SI		6	6	2º	78,75	93,75
I.S.G.	CATED. UNIV.	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE LA EMPRESA	SI		5	4	4º	30	196,29
I.S.M.	CATED. UNIV.	QUÍMICA ORGÁNICA	QUÍMICA FÍSICA	SI		6	6	1º y 2º	110,97	194,22
J.M.H.R.	CATED. UNIV.	MEDICINA	MEDICINA	SI		2	4	3º	12	624,14
J.A.N.	CATED. UNIV.	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA	SI		6	6	1º	27	151,5
J.I.M.S.	PROF. TIT. UNIV	FISIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	SI		0	0	2º	16,41	251,41
J.I.S.R.G.	PROF. TIT. UNIV	FISIOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	SI		4	2	2º	60	187,1

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
J.L.R.D.	CATED. UNIV.	GENÉTICA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SI		6	5	2º	94,5	119,5
J.L.V.V.	PROF. TIT. UNIV	ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA	ESTADÍSTICA	SI		5	2	1º	33,75	283,76
J.M.G.B.A.	CATED. UNIV.	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	SI		6	4	3º	78,75	134,75
J.M.S.A.	PROF. AYU.DOCT.	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SÍ		0	0	3º	135,01	222,5
J.V.R.P.	PROF. ASOCIADO	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SÍ		0	0	2º	96,02	235,57
J.F.B.E.	PROF. TIT. UNIV	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA FÍSICA	SI		6	0	1º	18,46	211,9
J.L.A.	PROF. TIT. UNIV	PARASITOLOGÍA	BIOLOGÍA ANIMAL, PARAS.,ECOLOG,EDAF.,Q.A.	SI		1	1	3º	24	285,5
L.B.G.	PROF. AYU.DOCT.	TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA	CIRUGÍA	SI		0	0	4º	30	131,65
L.A.M.Q.	CATED. UNIV.	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA	SI		5	4	1º y 3º	180	220

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
L.M.N.V.	PROF. TIT. UNIV	ANÁLISIS MATEMÁTICO	MATEMÁTICAS	SI		4	1	1º	37,5	212,5
L.M.S.R.	PROF. TIT. UNIV	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SI		0	0	4º	89,12	213,3
M.A.S.M.	PROF.CONT. DOCT	MEDICINA	MEDICINA	SI		1	3	3º	12	178,8
M.F.G.	PROF. TIT. UNIV	INMUNOLOGÍA	MEDICINA	SI		1	1	3º	100,8	241,95
M.G.R.	CATED. UNIV.	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA FÍSICA	SI		6	4	1º	87,7	164,89
M.M.F.P.	CATED. UNIV.	DERECHO ADMINISTRATIVO	DERECHO ADMINIST., FINANCIERO Y PROCESAL	SÍ		6	4	4º	30	110,88
M.M.D.M. MARTÍNEZ	PROF. TIT. UNIV	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SÍ		4	4	4º	24,62	231
M.C.G.B.	PROF. ASOCIADO	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA FÍSICA	SÍ		0	0	2º	18	161,35
M.A.V.A.	PROF. TIT. UNIV	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA	SÍ		4	3	1º	108	169,25
M.A.S.G.	PROF. TIT. UNIV	GENÉTICA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SÍ		3	4	3º	90	127,5
M.A.S.T.	PROF. TIT. UNIV	FARMACOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	SÍ		1	4	2º	39,15	215,02

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
M.C.T.H.	PROF.CONT. DOCT	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SI		0	0	2º y3º	30,49	246,61
M.C.P.C.	PROF.CONT. DOCT	FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR	FÍSICA FUNDAMENTAL	SI		1	1	1º	64,29	183,39
M.D.R.M.	CATED. UNIV.	FISIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA VEGETAL	SÍ		6	5	3º	122,54	177,54
M.I.G.M.	CATED. UNIV.	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA ANALÍTICA, NUT. Y BROMATOLOGÍA	SÍ		6	4	4º	60	216,29
M.I.M.B.	PROF. TIT. UNIV	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	SÍ		5	3	2º y 3º	93,75	159,75
M.J.H.M.	PROF. TIT. UNIV	QUÍMICA INORGÁNICA	QUÍMICA INORGÁNICA	SÍ		6	3	4º	30	227,66
M.J.S.M.	PROF. TIT. UNIV	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA FÍSICA	SÍ		1	2	1º	105	177,38
M.J.J.V.	PROF.CONT. DOCT	FARMACIA Y TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA	CIENCIAS FARMACÉUTICAS	SÍ		0	0	2º	4,08	314,99
M.M.V.S.	CATED. UNIV.	QUÍMICA FÍSICA	QUÍMICA FÍSICA	SÍ		6	4	1º	13,85	194,05
M.P.G.S.	PROF. TIT.	QUÍMICA	QUÍMICA FÍSICA	SÍ		3	2	2º	18	214

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
	UNIV	FÍSICA								
M.R.S.M.	PROF. TIT. UNIV	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SÍ		6	4	3º	78	97,9
M.T.B.M.	PROF. TIT. UNIV	MATEMÁTICA APLICADA	MATEMÁTICA APLICADA	SÍ		5	1	1º	39,38	99,37
M.T.E.B	PROF. TIT. UNIV	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA	SÍ		4	3	4º	75	174,9
M.P.A.	PROF.CONT. DOCT	MEDICINA	MEDICINA	SÍ	Acreditación Nacional a Titular de Universidad	1	0	3º	4,2	76,22
M.N.S.	PROF. TIT. UNIV	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA ANALÍTICA, NUT. Y BROMATOLOGÍA	SÍ		2	2	1º	26,4	205,66
M.G.B.	PROF.CONT. DOCT	FISIOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	SÍ		1	0	2º	6	210,2
M.S.C.	PROF.CONT. DOCT	MICROBIOLOGÍA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SÍ		1	2	3º	42	103,4
M.B.R.	PROF.CONT. DOCT	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA ANALÍTICA, NUT. Y BROMATOLOGÍA	SÍ	Acreditación Nacional a Titular de Universidad	1	2	1º	11,88	216,5
O.L.S.	PROF. TIT. UNIV	FISIOLOGÍA VEGETAL	BOTÁNICA Y FISIOLOGÍA	SÍ		3	3	3º	34,97	112,47

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
			VEGETAL							
P.F.S.	PROF.CONT. DOCT	PARASITOLOGÍA	BIOLOGÍA ANIMAL,PARAS.,ECOLOG,EDAF., Q.A.	SÍ		0	0	4º	60	239
R.A.L.	PROF.CONT. DOCT	QUÍMICA ORGÁNICA	CIENCIAS FARMACÉUTICAS	SÍ		0	0	4º	30	284,83
R.C.R.	PROF. TIT. UNIV	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGÍA CELULAR Y PATOLOGÍA	SÍ		6	5	4º	36	87
R.P.L.C.A.	PROF. TIT. UNIV	QUÍMICA ORGÁNICA	CIENCIAS FARMACÉUTICAS	SÍ		4	4	4º	30	347,85
R.M.S.	PROF. ASOCIADO	INGENIERÍA QUÍMICA	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL	SÍ		0	0	2º y 3º	38,5	201,13
R.I.R.M.	PROF. TIT. UNIV	FISIOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	SÍ		3	3	2º	102	160,25
R.G.S.	CATED. UNIV.	MEDICINA	MEDICINA	SÍ		6	5	3º	36	573,1
R.C.C.	CATED. UNIV.	FARMACOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	SÍ		6	5	2º	13,05	249,37
R.M.B.	PROF.CONT. DOCT	GENÉTICA	MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	SÍ		0	0	2º	10,5	117,5
S.M.S.M.	PROF.AYU. DOCT.	FARMACOLOGÍA	FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍ	SÍ		0	0	2º	13,05	231

Profesor (iniciales del nombre y apellidos)	Categoría académica	Área de conocimiento	Departamento	Doctor SÍ/No	Figura más alta Acreditación (si procede)	Quinquenios docentes	Sexenios investigación	Cursos en los que imparte docencia	Horas dedicadas al Título	Horas dedicadas a la Univer.
			A							
V.J.S.	PROF. ASOCIADO	DERECHO MERCANTIL	DERECHO PRIVADO	SÍ		0	0	4º	15	136,71

CATED. UNIV.: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD
PROF. TIT. UNIV.: PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD
PROF. TIT. ESC. UNIV.: PROFESOR TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA
PROF.CONT.DOCT.: PROFESOR CONTRATADO DOCTOR
PROF. AYU.DOCT.: PROFESOR AYUDANTE DOCTOR
PROF.AYU. DOCT.: PROFESOR AYUDANTE DOCTOR
PROF. ASOCIADO: PROFESOR ASOCIADO
P.INVESTIGADOR (CONTRATO): PERSONAL INVESTIGADOR (CONTRATO)

6.2 Otros recursos humanos disponibles

Tabla 6.2 Personal de administración y servicios (PAS) adscrito a la Facultad de Biología, a fecha de diciembre de 2018.

DESTINO	CATEGORÍA	Nº de personas
FACULTAD BIOLOGÍA	Jefe Sección Administrador	1
FACULTAD BIOLOGÍA	Jefe Negociado	1
FACULTAD BIOLOGÍA	Secretaria Decano	1
FACULTAD BIOLOGÍA	Puesto Base Administración	2
BIBLIOTECA	Jefe Biblioteca	1
BIBLIOTECA	Técnico Biblioteca	1
BIBLIOTECA	Puesto Base Biblioteca	2
AULAS INFORMÁTICA	Técnico Especialista Aulas Informática	1
CONSERJERÍA	Técnico Especialista Coordinador Conserjería	1
CONSERJERÍA	Oficial Servicios e Información	8
DEPARTAMENTO BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	Secretario Administrativo	1
DEPARTAMENTO BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	Técnico Especialista Laboratorio	2
DEPARTAMENTO FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	Secretario Administrativo	1
DEPARTAMENTO FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	Técnico Especialista Laboratorio	1
DEPARTAMENTO FISIOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA	Oficial Laboratorio	3
DEPARTAMENTO MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	Secretario Administrativo	1
DEPARTAMENTO MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA	Técnico Especialista Laboratorio	5

Para el desarrollo de las actividades formativas de este grado, se cuenta con el apoyo del personal de administración y servicios, el personal de conserjería y el personal de la biblioteca de la Facultad de Biología, así como un técnico de apoyo de las aulas de informática, todos ellos con una vinculación permanente a la Universidad de Salamanca y formación específica en función del puesto de trabajo. En concreto, la Facultad de Biología dispone de 1 administrador de centro, 4 administrativos de secretaria y decanato, 4 profesionales como personal de biblioteca y 9 profesionales destinados en conserjería. Todos ellos cuentan con experiencia en su puesto de trabajo superior a una media de 10 años. También se dispone del personal técnico de laboratorio de los departamentos que participan en la docencia del grado como apoyo en las actividades prácticas de laboratorio diseñadas en cada materia.

7. . RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Para la impartición del Grado contamos con las siguientes aulas, compartidas con la titulación de Biología:

Aulario de Biología:

• 2 aulas con capacidad para 200 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 2 aulas con capacidad para 125 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 2 aulas con capacidad para 90 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.
• 2 aulas con capacidad para 30 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.
• Salón de grados con capacidad para 50 alumnos equipado con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• Sala de Juntas con capacidad para 30 personas.

• Biblioteca con 107 puestos de estudio.

Edificio Dioscórides:

• 3 aulas con capacidad para 56 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 2 aulas con capacidad para 96 equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 2 aulas con capacidad para 30 alumnos equipadas con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 4 aulas de seminarios con capacidad para 20 alumnos equipados con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red.

• 2 aulas de informática con 30 puestos cada una totalmente equipadas.

• 5 salas de tutorías.

• 1 sala de lectura con capacidad para 100 personas.

• 1 sala de juntas para 90 personas.

• 1 salón de actos para 300 personas.

Edificio interdepartamental:

• Sala de seminarios con capacidad para 60 personas equipado con ordenador, cañón de proyección y conexión fija a red..

• Sala de lectura con 40 puestos.

Para la impartición de las clases prácticas contamos en la actualidad con los siguientes laboratorios:

• 1 laboratorio de prácticas con capacidad para 25 personas en el área de Microbiología.

• 1 laboratorio de prácticas con capacidad para 25 personas en el área de Genética.

• 1 laboratorio de prácticas con capacidad para 25 personas en el área de Fisiología.

• 1 laboratorio de prácticas con capacidad para 25 personas en el área de Bioquímica.

• 1 laboratorio de prácticas con capacidad para 25 personas en el área de Biología Celular.

Además, para la impartición de las clases prácticas, se utilizan los laboratorios del edificio de "Laboratorios Docentes" de la Universidad de Salamanca, de uso compartido con otras titulaciones. Dicho edificio cuenta con los siguientes laboratorios:

• 1 laboratorio con capacidad para 55 personas especialmente diseñado para las prácticas de microscopía.

• 2 laboratorios con capacidad para 20 personas.

• 6 laboratorios con capacidad para 30 personas.

Los laboratorios están equipados con el material necesario para la realización de prácticas de Física, Química, Biología celular, Bioquímica y Biología molecular, Microbiología, Fisiología animal y vegetal, cultivos celulares, etc. Algunos ejemplos de esta equipación son: Microscopios, lupas, cámaras y ordenadores conectados cañones de proyección, respiradores automáticos para animales, registradores para animales, estufas, balanzas de precisión, campanas de extracción, rotavapores, bombas de vacío, estufa de convención (40º-250º C), centrífugas (3400), campana de flujo laminar, estufa de cultivos, incubador orbital, desmineralizador, autoclave, sistema documentador de geles, cámara fría etc. Además, algunas prácticas que precisen un equipamiento más específico se realizan en la Unidad de Experimentación Animal, en el Departamento de Química e ingeniería textil, en laboratorios de la Facultad de Ciencias o en los de la Facultad de Farmacia.

El acceso a las instalaciones cumple los requisitos de accesibilidad universal: la entrada principal dispone de dos rampas de inclinación suave. Según necesidades especiales y siguiendo los listados de acceso por el cupo de Discapacidad, el Centro dispone de mesas adaptables a los alumnos en sillas de ruedas, así como mecanismos de comunicación para apoyo en el seguimiento de las clases a los alumnos con hipoacusia.

El Servicio de Asuntos Sociales de la Universidad de Salamanca realiza un especial seguimiento y atención a los alumnos con cualquier tipo de discapacidad.

Tabla 7.1 Entidades colaboradoras del Grado en Biotecnología para realizar las prácticas externas
Las prácticas externas serán extracurriculares y podrán ser realizados por los estudiantes desde los cursos iniciales del Grado, y en las mismas empresas y entidades colaboradoras en las que se han venido realizando hasta ahora y con las que la Facultad de Biología mantiene convenios de colaboración. Los alumnos podrán realizar hasta 900 horas de prácticas externas.
El siguiente listado incluye las empresas y centros de investigación donde en el último curso los estudiantes han realizado las prácticas externas.

Empresa/Entidad	Descripción	Estudiantes
CSIC- Centro Nacional de Aceleradores	Imagen molecular en tecnología PET/TAC en animales pequeños	1
Aquimisa	Trabajos en el Departamento de Microbiología	1
Univ. Burgos-Bioteclogía y Ciencias Aliment.	Investigación de aceite y grasas de origen vetegal	1
Celgan	Control de calidad productos lácteos	1

Hosp. Clínico Universitario de Salamanca	Técnicas moleculares	1
Centro Cirugía Mínima Invasión Jesús Usón	Investigación en el Laboratorio de Terapia Celular	3
Univ. De Las Palmas- Serv. Toxic Clinica y A.	Tareas de extractos para cromatografía	1
ITACYL	Análisis molecular de patógenos alimentarios	1
Univ. Oviedo. Inv. Biotecnología Asturias	Trabajos en laboratorio con cultivos celulares	2
CIALE	Actividades de investigación en la Agricultura y la Agronomía	4
CIBERehd	Investigaciones hepáticas y digestivas	1
IBFG-CSIC	Estudio de los mecanismos reguladores de las funciones celulares	10
IBGM-CSIC (UVA)	Investigación en mecanismos utilizados por las células	5
IBMCP-CSIC (UPV)	Inv. para la obtención de plantas con mayor calidad y productividad	7
IBSAL	Investigación biomédica	9
INCYL	Investigación en el sistema nervioso normal y sus patologías	5
IRNASA	Investigación en los productos agrarios y sus productos	5
Universidad da Coruña-Fac. Ciencias	Preparación de medios de cultivo líquidos y sólidos	1
CIC	Investigación desde laboratorio al ámbito clínico del Cáncer	17
Lonza Biologics Porriño	Actividades relacionadas con el soporte técnico a la producción	1
Hosp. Negrín Gran Canaria	Introducción en la investigación y técnicas de extracción	1
Hosp. Serv Salud Mérida	Rotación laboratorios Urgencias, Microbiología y Unidad Genética	1
AlgEn d.o.o. (Slovenia)	Optimización de las condiciones de crecimiento para Arthrospira platensis	1
CEBAS-CSIC (Murcia)	Investigación en C. Agrarias, C. y Tec. de los Alimentos, y Recursos Naturales	1
CNB-CSIC (Madrid)	Estrategias inmunes de las plantas frente a microorganismos patógenos	1
Fundación Burgos Salud	Determinación de parámetros de estrés oxidativo	1
IATA-CSIC	Investigación orientada a la ciencia, la tecnología y la biotecnología Alimentaria	5
IBBTEC-CSIC (Cantabria)	Tecnologías empleadas en el estudio del Sistema Nervioso Central	2
INIBIC-SERGAS	Investigación básica y clínica para diagnóstico, prev. y tratamiento enfermedades	1
Inst. Inv Biosant Valdecilla IDIVAL	Investigación e innovación en el entorno biosanitario	2

Inst. Inv Biosan Santiago Compostela	Investigación para obtener células de pluripotencia inducida (IPSC)	1
Servicio de Transgénesis USAL	Manejo reproductivo de colonias de ratón	1
Universidad de Castilla la Mancha	Caracterización de recursos microbianos de origen alimentario	1
Reactomix	B. moleculares de procesos para soluciones personalizadas para diferentes industrias	1
Calidad Aliment del Oeste	Recogida, almacenamiento, tratamiento y verificación de muestras	1
Akah Trase -Valladolid	Control de calidad de cerveza	1
Genomic Consulting- Hosp A Coruña	Análisis de datos de ultrasecuenciación en pacientes con enfermedades hereditarias	1
IMB Inst Mol Biol gGmbH - Alemania	Proyecto de daños del ADN en el que el grupo estaba trabajando en ese momento	1
Vib VZW -Bélgica	Investigar la relación entre la eficacia de ploidy y crispR / cas9 en el laboratorio	1
CETECE	Preparación, medición de ensayos y emisión de resultados	1
CNIC	Estudios en animales para determinar la tolerancia a glucosa y la resistencia a insulina	1
Darwin bioprospectin Excellence	Tareas de establecimiento de cultivos microbianos a partir de muestras ambientales	1
Universidad de Granada- Dep Histología	Cultivo celular e ingeniería Tisular	1
Universidad de Valencia- ICBiCE	Disección de peces para estudio sanitario y parasitológico	1
Inst Biomedicina-CSIC-Sevilla	Realizará actividades relacionadas con cultivos y depuración celular	1
Inst Biomedicina-CSIC-Valencia	Formación en neurobiología del desarrollo utilizando muestras de ratón	2
Inst. Inv Sanitaria Aragón IIS	Estudio de los determinantes metabólicos de las células metastáticas en cáncer de páncreas	1
Universidad de Valladolid- IOBA	Congelación y descongelación de líneas celulares y establecimiento de cultivos	1
Observatorio Ambiental Granadilla	Participación en el seguimiento del Plan de vigilancia ambiental del puerto de Granadilla	1
Polymat	Desarrollo estructuras estimulo-respuestas basadas en ADN para aplicación en membranas	1
Univ Konstanz -Alemania	Investigación sobre el modificador similar a la ubiquitina FAT10.	1
WatchFrog -Francia	Modelos de peces o anfibios que permitan la detección de moléculas	1

	disruptoras endocrinas	
Welcome Trust Human Gent -Oxford-UK	Ensayos de sensibilidad al fármaco, anál. de la proliferación celular y cap. de reparación del ADN	1
Laboratorio Megalab	Desarrollo de todas las tareas que compete a un laboratorio de análisis clínicos	1
Laboratorio José Antonio Bellido	Conocimiento y manejo de los aparatos del laboratorio	1

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento
Para garantizar la revisión y mantenimiento de los materiales y servicios disponibles, la USAL dispone del Servicio de Infraestructura y Arquitectura (http://www.usal.es/unidad-tecnica) que se encarga del mantenimiento, reparación y puesta a punto del equipamiento e instalaciones de los edificios y espacios; los Servicios Informáticos de la USAL (https://lazarillo.usal.es/) se encargan de la revisión, actualización y mantenimiento de las aulas informáticas y de los equipos informáticos, mientras que el Servicio de Archivo y Bibliotecas (https://bibliotecas.usal.es/) es el responsable de hacer lo propio con el material bibliográfico.

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios
No son necesarios

8. . RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados y su justificación
A continuación se indican los valores estimados de diferentes indicadores de resultados:

Tasa de graduación: 80%
Tasa de abandono: 10%
Tasa de eficiencia: 95%
Tasa de rendimiento: 90%

Estas estimaciones se apoyan en los resultados reales que se han obtenido en los ocho cursos precedentes que se resumen en la siguiente tabla y pueden ser consultados en la dirección http://indicadores.usal.es/portal/resultados/actividad-academica/seguimiento-de-titulaciones-de-grado/. Como puede verse, la tasa de rendimiento fue superior al 90 %, la tasa de éxito, superior al 95 %, las tasa de eficiencia superior al 95 % y la de abandono, salvo en el curso 2011/12, inferior al 10 %.

Curso	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18
Tasa de Rendimiento	90,55%	90,00%	94,49%	93,86%	92,76%	94,73%	94,06%	92,6%
Tasa de Éxito	95,14%	94,69%	97,38%	96,48%	96,52%	97,11%	97,03%	96,2%
Tasa de Evaluación	95,18%	95,06%	97,03%	97,29%	96,11%	97,55%	96,94%	96,2%
Tasa de Abandono de la cohorte del curso indicado	-	16,28%	7,50%	9,52%	7,14%	10,0%	-	-

Tasa de Graduación de la cohorte del curso indicado	84,21%	76,74%	77,50%	85,71%	-	-	-	-
Porcentaje de graduados en tiempo normativo	73,68%	65,12%	77,50%	78,57%		-	-	-
Número de Egresados en el curso indicado	-	-	29	33	34	36	35	41
Tasa de Eficiencia de los egresados del curso indicado	-	-	97,90%	97,37%	97,25%	96,84%	95,24%	97,9%

8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

La valoración del progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo por los profesores que imparten asignaturas en el Grado mediante los sistemas de evaluación recogidos en las fichas de las materias y asignaturas como pruebas escritas, elaboración de informes de prácticas, realización y presentación de trabajos, etc. Las fechas de las pruebas escritas finales se programarán antes del inicio de cada curso académico en reuniones llevadas a cabo entre miembros del equipo decanal y los representantes de los estudiantes. El resto de pruebas, presentaciones, etc, se coordinarán entre todos los profesores de un curso y semestre, el Decanato y el coordinador del grado, según se ha mencionado en el apartado 5.

La evaluación del Trabajo fin de Grado, última materia que ha de superar el estudiante, se lleva a cabo a partir de la memoria y la presentación y defensa del mismo ante una comisión evaluadora integrada por tres profesores de la que no puede formar parte el tutor académico. La nota de la comisión supone el 80 % de la nota final, y la nota de profesor tutor el 20 % restante, tal y como se recoge en las normas complementarias de la Facultad de Biología al reglamento de trabajos de fin de grado de la USAL se encuentran en la página web de la facultad (http://facultadbiologia.usal.es/images/docs/TFG/Normativa_TFG_Fac_Biologia_28_02-2018.pdf). Los estudiantes pueden solicitar la incorporación de su memoria del Trabajo fin de Grado en el repositorio Gredos (https://gredos.usal.es/jspui) atendiendo a los requisitos especificados en la normativa de la Facultad.

La Comisión de Docencia del Centro atenderá y cursará las reclamaciones que pudieran existir sobre los procesos de evaluación de las diferentes asignaturas del Grado, según la normativa de la USAL.
Los resultados académicos se publican en la web institucional del título (https://www.usal.es/grado-en-biotecnologia/indicadores) y son analizados periódicamente por la Comisión de Calidad del Título y recogidos en los informes de seguimiento.

El plan de estudios de Graduado/a en Biotecnología contará con una Comisión de Calidad del Centro que funcionará según las normas que se proponen en el apartado de Garantía de calidad. Dicha comisión, entre otros objetivos, controlará el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, mantendrá una comunicación directa con los estudiantes, mediante reuniones periódicas (al menos una por semestre) y/o el correo electrónico de referencia de la comisión, para conocer el desarrollo del plan de estudios y poder corregir con rapidez las disfunciones que puedan surgir.

El progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, de forma cualitativa, serán controlados también por los tutores de cada alumno, según el plan de tutorías con que cuenta la Facultad de Biología.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

Se constituirá una Comisión de Calidad del Título (CCT), responsable de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC).
La CCT será nombrada por la Junta o Consejo del órgano responsable académico de la titulación, y comunicada al Vicerrectorado responsable de docencia. La CCT se renovará cuando lo haga el equipo de gobierno de dicho órgano, o siempre que se produzcan vacantes en la misma.
La CCT estará integrada por una representación de los grupos de interés implicados en el título, ajustada a la siguiente composición:

- Presidente. Un responsable académico, miembro del equipo de gobierno del órgano responsable académico o el coordinador de la titulación.
- Secretario. Un miembro del Personal Docente e Investigador (PDI) del título, con vinculación permanente a la Universidad.
- Vocal PDI. Un PDI con docencia en el título.
- Vocal PAS. Un miembro del Personal de Administración y Servicios, implicado en el título
- Vocal estudiante. Un estudiante del título
- Vocales externos (al menos uno), de entre los profesionales que sean: profesores asociados implicados en el título, egresados, empleadores, representantes de colegios profesionales, etc.

La CCT contará con el apoyo técnico de la Unidad de Evaluación de la Calidad (UEC) y se reunirá al menos una vez cada periodo lectivo, y cuantas veces considere oportuno su Presiente, ejerciendo las siguientes funciones:
- Revisar la información pública sobre el título y proponer su actualización.
- Revisar el repositorio documental de evidencias del título, e incorporar las evidencias que sean de su responsabilidad.
- Proponer el informe interno de seguimiento o autoinforme de renovación de la acreditación (IIS/RA) del título, siguiendo el modelo establecido por la Universidad de Salamanca:
Descripción y valoración general del cumplimiento del proyecto de plan de estudios establecido en la última memoria de verificación y/o de modificación del título.
Descripción del procedimiento de elaboración y difusión del IIS/RA.
En cuanto al procedimiento, se dejará constancia de la composición de la CCT (nombre y tipo de miembro), las fechas y contenido de las reuniones de la CCT (a modo de acta), así como los mecanismos y plazos del proceso de difusión pública del IIS/RA.
En cuanto a la difusión, la propuesta de IIS/RA se hará pública a los grupos de interés implicados en el título, que podrán realizar sugerencias al respecto ante la CCT, que determinará si las considera pertinentes.
Finalmente, la propuesta de IIS/RA será sometida a la aprobación de la Junta o Consejo del órgano responsable académico del título

Análisis y valoración descriptiva de las dimensiones y criterios de evaluación de la calidad del título establecidos por las agencias de calidad universitaria.

Plan de mejora, en relación con las fortalezas y debilidades detectadas, revisando las mejoras ya implantadas y proponiendo nuevas acciones de mejora o actualización del título, que en su caso podrán alcanzar la consideración de propuesta de modificación del título.
Relación de evidencias disponibles sobre el título.
- Velar por el cumplimiento de los compromisos establecidos en el plan de estudios, realizando las propuestas que estime convenientes al respecto, que someterá al acuerdo del órgano responsable académico del título, para su ejecución por los órganos de gobierno afectados.

9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

La Universidad de Salamanca tiene establecidos en su Plan Estratégico General (PEG) los objetivos de calidad a los que aspiran sus titulaciones en relación con la enseñanza y el profesorado: http://www.usal.es/peg.

Los correspondientes procedimientos de evaluación y mejora se concretan en cuatro de los programas de desarrollo del PEG:

- Programa Propio de Calidad en la Enseñanza (previsto en el artículo 107 de los Estatutos de la Universidad de Salamanca). Está publicado en el portal de transparencia: http://diarium.usal.es/transparencia (apartado "Planes y programas").
- Programa DOCENTIA de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado en la Universidad de Salamanca (mecanismos de acceso, promoción, reconocimiento y formación), gestionado por la UEC. Se publica en http://qualitas.usal.es (apartado "evaluación del Personal Docente e Investigador (PDI)".
- Plan de Formación Docente del Profesorado. Incluye un programa general y un programa de formación específico, vinculado a las titulaciones de cada centro, y se publica en http://iuce.usal.es (apartado "formación").
- Programa de Proyectos de Innovación y Mejora Docente. Las memorias de ejecución se publican en el repositorio documental institucional http://gredos.usal.es (se encuentran por titulación, a través del buscador , en el apartado "repositorio docente").

La CCT dispondrá en el repositorio documental de evidencias de los informes que se derivan de estos programas en lo que respecta al título, a partir de los cuales procederá a revisar el plan de estudios y plantear planes de mejora, en los correspondientes IIS/RA.

9.3. Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y programas de movilidad

La Universidad de Salamanca incluye en su Reglamento de Prácticas Académicas Externas de los Estudiantes los procedimientos de evaluación, seguimiento y mejora, estableciendo los mecanismos, instrumentos y responsables de recoger y analizar la información sobre el desarrollo de estas prácticas, así como la planificación de esos procedimientos para revisar, mejorar y garantizar la calidad de las prácticas externas. Su gestión corresponde al Servicio de Inserción Profesional, Prácticas y Empleo, y se publica en http://empleo.usal.es (apartado "prácticas").

Análogamente, los procedimientos y planificación que garantizan la calidad de los programas de movilidad se encuentran recogidos en:

- Normativa de Movilidad Académica Internacional de Estudiantes de la Universidad de Salamanca, que gestiona el Servicio de Relaciones Internacionales y se publica en http://rel-int.usal.es/movilidad (apartados "becas y ayudas", "erasmus" y "proyectos y programas).
- Normativa reguladora de las Convocatorias del Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE), que gestiona el Servicio de Becas http://campus.usal.es/becas (apartado "convocatorias de movilidad").

La CCT dispondrá en el repositorio documental de evidencias de los informes que se derivan de estas prácticas y programas en lo que respecta al título, a partir de los cuales procederá a revisar el plan de estudios y plantear planes de mejora, en el IIS/RA.

9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y la satisfacción con la formación recibida

Para medir y analizar la inserción laboral de los titulados y su satisfacción con la formación recibida, se combinan dos tipos de estudios complementarios:

- Encuestas realizadas por organismos externos.

  Trendence Graduate Barometer (Instituto Europeo de Investigación en Empleo). La metodología se basa en una encuesta realizada a través de e-mail, a partir de la información aportada al efecto por la Universidad. Los resultados se publican anualmente en http://www.trendence.com (apartado "Services. Graduate barometer studies").

  Ministerio de Educación, en colaboración con la Conferencia de Consejos Sociales. La metodología utilizada cruza los datos que la Universidad facilita al Sistema Integral de Información Universitaria (SIIU) con los datos de afiliación a la Seguridad Social. Los resultados se publican en http://www.mecd.gob.es (apartado "Universidades. Estadísticas e informes").
- Encuestas realizadas desde el Observatorio Ocupacional de la Universidad de Salamanca, gestionado por el Servicio de Inserción Profesional, Prácticas y Empleo de la Universidad de Salamanca. La metodología se basa en un sistema de encuestas telefónicas realizadas a los egresados cinco años atrás. Los resultados se publican en http://empleo.usal.es (apartado "observatorio).

La CCT dispondrá en el repositorio documental de evidencias de los informes que se derivan de estas encuestas en lo que respecta al título, a partir de los cuales procederá a revisar el plan de estudios y plantear planes de mejora, en los correspondientes IIS/RA.

9.5. Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los diferentes colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones.

La Universidad de Salamanca tiene establecido dentro de su PEG un Programa de Mejora de la Calidad (PMC), en el que se incluyen los Planes de Evaluación que conforman el programa plurianual de evaluación de la calidad (previsto en el artículo 146 de los Estatutos). Está publicado en el portal de transparencia: http://diarium.usal.es/transparencia (apartado "Planes y programas").
Entre esos planes de evaluación se encuentran los siguientes procesos, desarrollados desde el Observatorio de la Calidad y el Rendimiento Académico, gestionado por la Unidad de Evaluación de la Calidad (UEC):

- Encuesta de satisfacción de los estudiantes con la actividad docente del profesorado. La metodología se detalla en http://qualitas.usal.es/encuestas.php.
- Encuesta de satisfacción de los estudiantes con el programa formativo. La metodología se detalla en http://qualitas.usal.es/encuestas.php.
- Encuesta de satisfacción del profesorado con el programa formativo. La metodología se detalla en http://qualitas.usal.es/encuestas.php.
- Encuestas de satisfacción laboral del PDI y del PAS. La metodología se detalla en http://qualitas.usal.es/encuestas.php
- Buzón de quejas y sugerencias. La metodología se detalla en https://uxxi.usal.es/sugerenciasquejas/

La CCT dispondrá en el repositorio documental de evidencias de los informes que se derivan de estas encuestas en lo que respecta al título, así como de las quejas y sugerencias recibidas, a partir de los cuales procederá a revisar el plan de estudios y plantear planes de mejora, en los correspondientes IIS/RA.

9.6. Criterios específicos en el caso de extinción del título

La Universidad de Salamanca aplica los criterios y procedimientos para la supresión de títulos establecidos en el Decreto de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster Universitario en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León, publicado en http://www.educa.jcyl.es (apartado "universidades", opción "normativa universitaria"). Para salvaguardar los derechos y compromisos adquiridos con los estudiantes que hubiesen iniciado estudios en un título a extinguir, les serán de aplicación las disposiciones reguladoras de su plan de estudios hasta su definitiva extinción, y durante los tres cursos académicos posteriores a esa fecha tendrán garantizada la organización de al menos dos convocatorias anuales de examen en las asignaturas pendientes, sin perjuicio de las Normas de Permanencia que le sean de aplicación. Trascurrido ese tiempo, o con anterioridad a su conclusión, sin que hubieran superado el título a extinguir, estos estudiantes tendrán derecho de acceso a otras enseñanzas, por los correspondientes procedimientos de admisión y reconocimiento.

9.7. Mecanismos para publicar información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados

La página web de la Universidad de Salamanca incluye una página institucional de cada título oficial de Grado y Máster Universitario, de fácil acceso para estudiantes, PDI, PAS, futuros estudiantes y la sociedad en general, donde se publica la siguiente información:

- Descripción del título oficial, incluyendo profesión para la que habilita, rama de conocimiento, centro, tipo de enseñanza, idioma, duración, créditos, plazas de nuevo ingreso, nota de corte del curso anterior, precio de matrícula, contacto institucional y página web donde se puede encontrar, en su caso, más información.
- Presentación
- Competencias Perfil de ingreso
- Acceso, preinscripción, admisión y matrícula

- Apoyo y orientación
- Reconocimiento y transferencia de créditos
- Plan de estudios
- Guía académica de las asignaturas
- Salidas académicas y profesionales
- Indicadores de calidad e informes externos
- Becas y ayudas al estudio y a la movilidad
- Normativa

Además, en la propia página web de la Facultad de Biología se incluye toda la información sobre el título.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación del título

Tabla 10.1 Cronograma de implantación del título

Curso de Grado / Año académico	1º	2º	3º	4º
2020-2021	Plan nuevo	Plan 2009	Plan 2009	Plan 2009
2021-2022	Plan nuevo	Plan nuevo	Plan 2009	Plan 2009
2022-2023	Plan nuevo	Plan nuevo	Plan nuevo	Plan 2009
2023-2024	Plan nuevo	Plan nuevo	Plan nuevo	Plan nuevo

En la siguiente tabla se indican las convocatorias de examen que tendrán los estudiantes del Plan 2009 a lo largo de los sucesivos cursos académicos:

Año académico	**Grado en Biotecnología (Plan 2020)**	**Grado en Biotecnología (Plan 2009)** (Código en el RUCT: 2500458)
2020- 2021	Hay docencia de 1º	Hay docencia de 2º, 3º y 4º. Hay exámenes de 1º
2021 - 2022	Hay docencia de 1º y 2º	Hay docencia de 3º y 4º Hay exámenes de 1º y 2º
2022 - 2023	Hay docencia de 1º, 2º y 3º	Hay docencia de 4º Hay exámenes de 1º, 2º y 3º
2023 - 2024	Hay docencia de 1º, 2º , 3º y 4º	Hay exámenes de 2º, 3º y 4º
2024 - 2025	Ídem	Hay exámenes de 3º y 4º
2025 - 2026	Ídem	Hay exámenes de 4º

10.2. Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los cursos existentes al nuevo plan de estudios

Tabla 10.2 Tabla de equivalencias entre el plan de estudios actual y el plan de estudios modificado

ECTS	**Tipo**	**Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a extinguir)**	**Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a implantar)**	**ECTS**	**Tipo**

ECTS	Tipo	Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a extinguir)	Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a implantar)	ECTS	Tipo
9	FB	Biología celular y tisular	Biología Celular	4,5	FB
			Histología vegetal y animal	6	FB
6	FB	Álgebra y cálculo	Álgebra y cálculo	6	FB
6	FB	Informática	Informática	6	Ob
6	FB	Física	Física	4,5	FB
6	FB	Química general	Química	4,5	FB
4,5	FB	Métodos numéricos	Métodos numéricos	4,5	FB
4,5	FB	Bioestadística	Probabilidad y bioestadística	6	Ob
6	FB	Química orgánica	Química orgánica	6	FB
6	FB	Termodinámica y cinética química	Termodinámica y cinética química	6	FB
6	FB	Técnicas instrumentales básicas	Técnicas instrumentales básicas	6	FB
9	Ob	Bioquímica	Bioquímica I	6	FB
			Bioquímica II	6	FB
9	Ob	Microbiología y virología	Microbiología I	6	Ob
			Microbiología II	4,5	Ob
9	Ob	Fundamentos de ingeniería bioquímica	Fundamentos de ingeniería bioquímica I	6	Ob
			Fundamentos de ingeniería bioquímica II	6	Ob
6	Ob	Genética	Genética	6	Ob
6	Ob	Fisiología animal	Fisiología animal	6	Ob
			Genética molecular	4,5	Ob
6	Ob	Fisiología vegetal	Transporte y metabolismo vegetal	4,5	Ob
			Desarrollo vegetal	4,5	Ob
6	Ob	Técnicas instrumentales avanzadas y cultivos celulares	Técnicas instrumentales avanzadas	4,5	Ob
9	Ob	Biorreactores	Biorreactores	6	Ob
9	Ob	Ingeniería genética	Ingeniería genética	4,5	Ob
9	Ob	Química e ingeniería de proteínas	Química e ingeniería de proteínas	4,5	Ob
4,5	Ob	Evaluación y formulación de fármacos biotecnológicos	Medicamentos biotecnológicos: farmacocinética y estrategias de formulación	4,5	Ob
6	Ob	Bioinformática	Bioinformática	6	Ob
6	Ob	Microbiología industrial	Microbiología industrial	6	Ob
			Biotecnología animal	4,5	Ob
9	Ob	Biotecnología vegetal	Biotecnología vegetal	6	Ob
6	Ob	Medicina molecular y vacunas	Medicina molecular	4,5	Ob
6	Ob	Economía y gestión de la empresa biotecnológica	Gestión de la empresa biotecnológica	4,5	Ob
6	Ob	Control de calidad	Control de calidad	4,5	Ob
6 6	Ob Ob	Inmunología Medicina molecular y vacunas	Inmunología y vacunas	6	Ob
6	Ob	Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	Aspectos legales y sociales de la Biotecnología	4,5	Ob
			Nanobiotecnología	4,5	Ob
			Genómica y Proteómica	6	Ob
6	Op	Desarrollo y diferenciación animal	Desarrollo y diferenciación animal	4,5	Op
			Bases moleculares del cáncer	4,5	Op

ECTS	Tipo	Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a extinguir)	Asignaturas del Grado en Biotecnología (Grado a implantar)	ECTS	Tipo
6	Op	Metabolitos secundarios	Metabolitos secundarios	4,5	Op
4,5	Ob	Farmacología	Farmacología	4,5	Op
			Terapia génica	4,5	Op
			Respuestas moleculares de las plantas a factores climáticos y contaminantes	4,5	Op
			Biotecnología vegetal avanzada	4,5	Op
			Terapia regenerativa	4,5	Op
4,5	Ob	Biotecnología parasitaria	Biotecnología parasitaria	4,5	Op
4,5	Ob	Biomateriales	Biomateriales	4,5	Op
			Modelización de sistemas biológicos	4,5	Op
			Virología	4,5	Op
4,5	Ob	Fitopatología molecular	Fitopatología molecular	4,5	Op
4,5	Ob	Biotecnología microbiana	Biotecnología microbiana	4,5	Op
4,5	Ob	Biotecnología alimentaria	Biotecnología alimentaria	4,5	Op
			Neurociencia aplicada	4,5	Op
4,5	Ob	Biodiversidad	Biodiversidad	4,5	Op
			Biorremediación	4,5	Op

Tipo de asignatura según el RD 1393/2007 y RD 861/2010 que lo modifica:
Formación Básica (FB)
Obligatoria (Ob)
Optativa (Op)
Prácticas Externas (PE))
Trabajo Fin de Grado (TFG)
Nota: Por normativa estatal, el TFG nunca será objeto de reconocimiento

Enseñanzas que se extinguen
El Plan que se extingue es el Grado en Biotecnología, plan 2009, con código en el RUCT: 2500458

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

Responsable del título
Apellidos, nombre y NIF: Arévalo Arévalo Mª del Rosario. NIF 07852690F
Domicilio. Código postal. Municipio. Provincia: Facultad de Biología. 37007 Salamanca (Salamanca)
E-mail: dec.fb@usal.es
Fax:
Móvil: 620154084
Cargo académico: Decana de la Facultad de Biología

Representante legal de la Universidad
Cargo: Vicerrectora de Docencia y Evaluación de la Calidad
Apellidos, nombre y NIF: ÁLVAREZ CUARTERO, IZASKUN (NIF: xxxxxx)
Domicilio: Patio de Escuelas, 1. 37071 Salamanca (Salamanca)
E-mail: vic.docencia@usal.es
Fax: 923 294716
Móvil: 648987569

Solicitante

Cargo: Coordinadora de Ordenación de Titulaciones
Apellidos, nombre y NIF: MARTÍN GONZÁLEZ, YOLANDA (NIF: XXXX)
Domicilio. Código postal. Municipio. Provincia: Patio de Escuelas, 1. 37071 Salamanca (Salamanca)
E-mail: coordinacion.grado@usal.es
Fax: 923 294716
Móvil:

11. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL (a presentar ante la Junta de Castilla y León)

A los efectos de solicitud de autorización de implantación o comunicación, y en su caso solicitud de autorización, de modificaciones, la Junta de Castilla y León podrá requerir como documentación adicional:

- En el caso de enseñanzas de la rama de Ciencias de la Salud, documento acreditativo del cumplimiento de lo dispuesto en el Anexo II del RD 420/2015, de 29 de mayo, sobre creación y reconocimiento de Universidades y Centros Universitarios
- En el caso de enseñanzas que se vayan a impartir en la modalidad semipresencial o a distancia, documento acreditativo de contar con los recursos físicos, humanos y tecnológicos que hagan sostenible su impartición (sin perjuicio de indicar en los distintos apartados de la memoria diferenciada para cada modalidad).
- En el caso de que esté prevista la dotación de recursos no disponibles (profesorado, personal de administración y servicios), que la Universidad se compromete a incorporar para implantar la titulación propuesta, presupuesto de ingresos y gastos al respecto, conforme a las siguientes tablas:
- En el caso de enseñanzas de grado que, por decisión de la universidad, compartan la docencia de al menos 60 ECTS de formación básica u obligatoria, cuadros descriptivos de los ECTS compartidos y no compartidos.

[Nota: estas tablas están en formato de formularios pdf https://www.tramitacastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionElectronica/es/Plantilla100Detalle/1251181054765/_/1284316606113/Tramite

INGRESOS POR MATRÍCULA EN LOS 4 PRIMEROS CURSOS ACADÉMICOS	
Curso	Euros
20 / 20	
20 / 20	
20 / 20	
20 /20	

FINANCIACIÓN EXTERNA	
	Euros
TOTAL	

Categoría docente	Departamento	Número de profesores	COSTE EN EUROS (Gastos previstos)

GASTOS PREVISTOS POR LA INCORPORACIÓN DE PERSONAL DE APOYO, RECURSOS Y SERVICIOS	
CONCEPTO	EUROS

Titulaciones que comparten la docencia de al menos 60 ECTS de Formación básica u obligatoria sin contabilizar las prácticas externas ni el TFG

		MODALIDAD

	DEOMINACIÓN DE LA TITULACIÓN	Presencial	Semi-presencial	A distancia
Titulación 1				
Titulación 2				
Titulación 3				

Carga docente del grupo de titulaciones

ASIGNATURAS	Tipo	TITULACIONES	ECTS a cursar	ECTS ofertados