

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1- DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA	
<b>Formación Básica:</b>	60
<b>Obligatorias:</b>	138
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumnado, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	30
<b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):	0
<b>Trabajo Fin de Grado:</b>	12
<b>CRÉDITOS TOTALES A CURSAR:</b>	<b>240</b>

#### 5.1.1.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El Plan de Estudios del Grado en Bioquímica está organizado en Módulos Docentes que se corresponden a los “bloques temáticos” definidos en el “Libro Blanco de los Títulos de Grado en Bioquímica y Biotecnología”.

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

La propuesta deriva del acuerdo alcanzado por la Comisión Andaluza del Título de Grado en Bioquímica, sobre el 75% de contenidos mínimos comunes para todas las universidades andaluzas.

Según dicho acuerdo, la propuesta está desglosada en 8 módulos que incluyen un total de 28 materias (básicas u obligatorias). Las materias de Química (18 ECTS), Biología (24 ECTS), Física (6 ECTS) y Matemáticas (12 ECTS) que pertenecen a la Rama de Ciencias, configuran los 60 ECTS de materias básicas. El resto de materias reseñadas en el acuerdo (120 ECTS) corresponden a la formación común u obligatoria del Grado.

Además, el Plan de Estudios comprende una serie de **materias optativas**, del denominado Módulo de Optatividad, que ofrece a los estudiantes la posibilidad de “intensificar” su formación en áreas científico-profesionales bien con orientación fundamental de la Bioquímica y Biología Molecular o bien con orientación Agroalimentaria, tecnológica o ambiental. No se obliga a los estudiantes del Grado en Bioquímica a seguir una orientación concreta ni un itinerario formativo concreto, existiendo tan sólo las restricciones que puede imponer la oferta por semestre de las asignaturas.

La siguiente tabla muestra la estructura de los **Módulos y Materias del Grado en Bioquímica de la UCO correspondiente al “acuerdo de mínimos”**.

Distribución de Módulos, Materias y Asignaturas			
Módulo	Materias/	Asignaturas	ECTS / Carácter
1. Química para las Biociencias Moleculares	Química	Química	6 /básico
		Química Física	6 /básico
		Química Orgánica	6 /básico
2. Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	Biología	Biología Celular	6 /básico
		Fundamentos de Microbiología	6 /básico
		Fundamentos de Genética	6 /básico
		Organografía	6 /básico
	Física		6 /básico

Módulo	Materias/	Asignaturas	ECTS / Carácter
3. Física, Matemáticas e Informática para las Biociencias Moleculares	Matemáticas	Matemática General	6 /básico
		Estadística Aplicada a la Bioquímica	6 /básico
		Informática Aplicada a la Bioquímica	6 / obligatorio
4. Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas		Métodos Instrumentales Cuantitativos	6 / obligatorio
		Biología Molecular de Sistemas	6 /obligatorio
5. Bioquímica y Biología Molecular		Fundamentos de Bioquímica	6 /obligatorio
		Estructura de Macromoléculas	6 /obligatorio
		Biosíntesis de Macromoléculas	6 /obligatorio
		Enzimología	6 /obligatorio
		Regulación del Metabolismo	6 /obligatorio
		Biofísica	6 /obligatorio
		Bioquímica Experimental I	6 /obligatorio
6. Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular		Fisiología Molecular de Plantas	6 /obligatorio
		Fisiología Molecular de Animales	6 /obligatorio
		Inmunología	6 /obligatorio
		Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6 /obligatorio
		Genética molecular e Ingeniería genética	6 /obligatorio
		Bioquímica y Microbiología Industriales	6 /obligatorio
		Bioquímica Experimental II	6 /obligatorio
		Química y Biotecnología de los Alimentos	6 /obligatorio
		Bioquímica Ambiental y Biotecnología	6 /obligatorio
		Toxicología Molecular y Celular	6 /obligatorio
		Bases Celulares y Moleculares del Desarrollo	6 /obligatorio
		Genética Humana	6 /obligatorio
7. Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica		Bioquímica y Sociedad	6 /obligatorio
8. Trabajo Fin de Grado		Trabajo Fin de Grado	12 /trabajo fin de grado

Las Materias señaladas en la tabla se corresponden con las asignaturas (del mismo nombre) salvo en el caso de las Materias “Química”, “Biología” y “Matemáticas” que corresponden respectivamente a tres, cuatro y dos asignaturas denominadas “Química”, “Química Física”, “Química Orgánica”, “Biología Celular”, “Fundamentos de Microbiología”, “Fundamentos de Genética”, “Organografía”, “Matemática general” y “Estadística Aplicada a la Bioquímica”, cada una con 6 ECTS.

Además, el estudiante debe cursar 5 materias / asignaturas optativas (30 ECTS) y para ello se oferta un total de 18 asignaturas:

- Química Bioinorgánica
- Química Bioanalítica
- Química Bioorgánica
- Aspectos Físico-químicos de Interacciones en Biomoléculas
- Comunicación e Integración Celular
- Biología Molecular y Celular de Plantas
- Virología
- Ingeniería Bioquímica
- Fotobioquímica y Fotobiología

- Bases Moleculares del Estrés en Plantas
- Prácticas en Empresa
- Asignatura de Intercambio I (\*)
- Asignatura de Intercambio II (\*)
- Asignatura de Intercambio III (\*)
- Asignatura de Intercambio IV (\*)
- Asignatura de Intercambio V (\*)
- Asignatura de Intercambio VI (\*)
- Asignatura de Intercambio VII (\*)

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

<b>Módulos propuestos por Comisión de Título y módulos propuestos por la UCO</b>			
<b>Denominación Módulo Comisión de Título</b>	<b>ECTS</b>	<b>Denominación Módulo UCO</b>	<b>ECTS</b>
Química para las Biociencias Moleculares	18	Química para las Biociencias Moleculares	18
Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	24	Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	24
Física, Matemáticas e Informática para las Biociencias Moleculares	24	Física, Matemáticas e Informática para las Biociencias Moleculares	24
Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas	12	Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas	12
Bioquímica y Biología Molecular	42	Bioquímica y Biología Molecular	42
Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	42	Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	72
Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica	6	Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica	6
Trabajo Fin de Grado	12	Trabajo Fin de Grado	12
<i>Total créditos.....</i>	180	<i>Total créditos.....</i>	210
Optativas	60	Optativas ofertadas (a cursar 30 ECTS)	84

En la tabla siguiente se muestra la distribución temporal de las materias que debe cursar el estudiante.

<b>Distribución temporal de asignaturas</b>					
<b>Curso 1.º</b>					
<b>1.º Cuatrimestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter/Rama</b>	<b>2.º Cuatrimestre</b>	<b>ECTS</b>	<b>Carácter/Rama</b>
Química	6	Básico/Ciencias	Química Física	6	Básico/Ciencias
Química Orgánica	6	Básico/Ciencias	Estadística Aplicada a la Bioquímica	6	Básico/Ciencias
Matemática General	6	Básico/Ciencias	Organografía	6	Básico/Ciencias
Biología Celular	6	Básico/Ciencias	Fundamentos de Genética	6	Básico/Ciencias
Física	6	Básico/Ciencias	Fundamentos de Bioquímica	6	Obligatorio
<b>Total ....</b>	<b>30</b>		<b>Total ....</b>	<b>30</b>	

Curso 2.º					
1.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Fundamentos de Microbiología	6	Básico/Ciencias	Biofísica	6	Obligatorio
Estructura de Macromoléculas	6	Obligatorio	Métodos Instrumentales Cuantitativos	6	Obligatorio
Enzimología	6	Obligatorio	Biosíntesis de Macromoléculas	6	Obligatorio
Informática Aplicada a la Bioquímica	6	Obligatorio	Fisiología Molecular de Plantas	6	Obligatorio
Fisiología Molecular de Animales	6	Obligatorio	Genética Molecular e Ingeniería Genética	6	Obligatorio
<b>Total ....</b>	<b>30</b>		<b>Total ....</b>	<b>30</b>	

Curso 3.º					
1.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Regulación del Metabolismo	6	Obligatorio	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	6	Obligatorio
Bioquímica Experimental I	6	Obligatorio	Bioquímica Experimental II	6	Obligatorio
Inmunología	6	Obligatorio	Bioquímica y Microbiología Industriales	6	Obligatorio
Química y Biotecnología de los Alimentos	6	Obligatorio	Toxicología Molecular y Celular	6	Obligatorio
Bioquímica Ambiental y Biotecnología	6	Obligatorio	Bases Celulares y Moleculares del Desarrollo	6	Obligatorio
<b>Total ....</b>	<b>30</b>		<b>Total ....</b>	<b>30</b>	

Curso 4.º					
1.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama	2.º Cuatrimestre	ECTS	Carácter/Rama
Biología Molecular de Sistemas	6	Obligatorio	Bioquímica y Sociedad	6	Obligatorio
Genética Humana	6	Obligatorio	Optativa 4	6	Optativo
Optativa 1	6	Optativo	Optativa 5	6	Optativo
Optativa 2	6	Optativo	Trabajo Fin de Grado	12	Trabajo Fin de Grado
Optativa 3	6	Optativo			
<b>Total ....</b>	<b>30</b>		<b>Total ....</b>	<b>30</b>	

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

➤ **4.º curso, 1.º cuatrimestre. Elegir 3 asignaturas entre 13**

- Química Bioanalítica
- Virología
- Ingeniería Bioquímica
- Comunicación e Integración Celular
- Biología Molecular y Celular de Plantas
- Química Bioorgánica
- Asignatura de Intercambio I
- Asignatura de Intercambio II
- Asignatura de Intercambio III
- Asignatura de Intercambio IV
- Asignatura de Intercambio V
- Asignatura de Intercambio VI
- Asignatura de Intercambio VII

**4.º curso, 2.º cuatrimestre. Elegir 2 asignaturas entre 12**

- Fotobioquímica y Fotobiología
- Aspectos Físico-químicos de Interacciones en Biomoléculas
- Bases Moleculares del Estrés en Plantas
- Química Bioinorgánica
- Prácticas en Empresa
- Asignatura de Intercambio I
- Asignatura de Intercambio II
- Asignatura de Intercambio III
- Asignatura de Intercambio IV
- Asignatura de Intercambio V
- Asignatura de Intercambio VI
- Asignatura de Intercambio VII

Esta distribución se ha realizado atendiendo a:

1. Los conocimientos y destrezas adecuadas necesarias que habrían sido adquiridos en asignaturas del Grado cursadas en cuatrimestres previos.
2. La posibilidad para los estudiantes de modelarse una orientación curricular concreta con una oferta de asignaturas que por su temporalidad haga esto posible.
3. El número de optativas ofertadas a cursar (2:1) organizadas según la distribución temporal que se indica, corresponde a un mínimo que capacita su impartición evitando dispersión de los estudiantes.

## 5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

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

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

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

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

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

Al inicio del curso académico desde la ORI se organiza una recepción de bienvenida para todos los estudiantes extranjeros recién incorporados a la UCO. La ORI convoca becas para Tutores-estudiantes vinculados a cada uno de los centros de la Universidad. Estos Tutores-estudiantes, con experiencia previa derivada de su participación en programas de movilidad, atienden al alumnado extranjero de nuevo ingreso, facilitando su integración, particularmente en la búsqueda de alojamiento. A través del centro oficial de idiomas de la Universidad (UCOIDIOMAS) y financiados en su totalidad por la ORI, se ofrecen cursos de lengua y cultura españolas a los estudiantes de acogida, facilitando su inmersión lingüística y cultural. La Universidad de Córdoba difunde información sobre el contenido curricular de las titulaciones de la UCO mediante la publicación de guías en español e inglés.

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

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

de acuerdo a lo estipulado en el plan de estudios y se refleja de manera explícita en su expediente y en el Suplemento Europeo al Título.

### ***Programa de movilidad de Bioquímica***

El Centro ofrece para los estudiantes de Bioquímica 9 plazas mediante los convenios de movilidad Séneca/SICUE establecidos con las Facultades de las siguientes universidades (curso 2009/2010): Universidad de Extremadura, Universidad de Murcia, Universidad de Salamanca, Universidad de las Islas Baleares y Universitat Autònoma de Barcelona.

Dentro del programa Sócrates/Erasmus, los estudiantes de Bioquímica podrán acceder a 3 Universidades extranjeras en 3 países europeos, con las que la Facultad de Ciencias posee convenio, ofertándose para el curso 2009/2010, un total de 5 plazas en las siguientes: Université Henri Poincaré Nancy 1 (Francia), Stockholms Universitet (Suecia), y Universidade Da Beira Interior (Portugal).

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

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

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

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

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

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

### 5.3.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

En términos generales, la distribución temporal de los Módulos está diseñada para dotar al estudiante, en el primer año, de los conocimientos y competencias generales y básicas de las materias metodológicas experimentales e instrumentales necesarias para el Grado en Bioquímica. Una vez alcanzado este nivel de aprendizaje, el estudiante podrá asimilar la información de las materias fundamentales obligatorias de bioquímica durante los demás cursos de la Titulación. Durante el segundo y tercer curso entra de lleno en el estudio de materias específicas. Ello le permitirá adquirir mayor capacitación en los aspectos de la BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR fundamentales, con orientaciones Agroalimentaria, tecnológica, ambiental y biomédica. En el último curso de la Titulación el estudiante puede profundizar aún más y ampliar conocimientos y competencias derivadas en aquellas materias optativas que él determine. Para ello tienen la opción de elegir tres asignaturas en el primer cuatrimestre y dos en el segundo de entre las optativas propuestas de modo ordenado en los dos cuatrimestres de ese curso. En el último cuatrimestre del último curso, los estudiantes deberán cursar el Módulo de Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica que le permitirá adquirir competencias en comunicación e impacto social de la Bioquímica y en otros aspectos de normativas, legislación, propiedad intelectual y patentes que les serán de una gran utilidad en la realización del Trabajo Fin de Grado, como materia de integración de los conocimientos de la Titulación.

A continuación se expone una propuesta coherente de módulos/materias/asignaturas que garantiza la adquisición de las competencias anteriormente indicadas. Se tiene una estructura de asignaturas de 6 créditos, para facilitar una carga homogénea en cada cuatrimestre y también para facilitar la movilidad en cualquiera de las opciones que pueda tener el estudiante dentro de los programas generales de movilidad. Esta estructura está orientada también a facilitar la coordinación secuencial de conocimientos y la enseñanza de competencias en cada módulo.

#### DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LOS MÓDULOS

Los módulos 1, 2 y 3 son de carácter “Básico”. Estos Módulos están constituidos por materias básicas propias de la Rama de Ciencias. El primero de estos Módulos está dedicado a la Química para las Biociencias Moleculares de 18 ECTS para impartir los conocimientos básicos de Química y las operaciones básicas de laboratorio. Se organiza en tres materias/asignaturas que preparan al estudiante para abordar los conocimientos y competencias específicas de Química que necesitará el Bioquímico/a. El segundo Módulo se dedica a los Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética en 24 ECTS, donde los alumnos adquirirán las competencias básicas de conocimientos y laboratorio biológico de las cuatro materias/asignaturas de que consta: Biología Celular, Organografía, Fundamentos de Microbiología y Fundamentos de Genética. El tercer Módulo de 24 ECTS está dedicado a tres materias Física, Matemáticas e Informática Aplicada a la Bioquímica de 24 ECTS, donde a su vez está dividido en cuatro asignaturas: Física, Matemática General, Estadística aplicada a la Bioquímica e Informática Aplicada a la Bioquímica, que permitirán preparar a los estudiantes en las competencias de estas disciplinas precisas para la formación del bioquímico/a moderno. Se dedica a esta preparación básica un peso adecuado (60 ECTS) para la adquisición de una base sólida donde soportar el resto de los cursos específicos de bioquímica.

El cuarto Módulo está dedicado a los “Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas” que prepara en competencias instrumentales precisas para desarrollar las diversas aproximaciones –ómicas que se imparten en la asignatura de Biología de Sistemas. Para ello se han incluido en este mismo módulo las asignaturas obligatorias “Métodos Instrumentales Cuantitativos” en el 2º cuatrimestre del 2º curso que capacitan para cursar la segunda asignatura de este módulo “Biología Molecular de Sistemas” en el último curso, y así obtener el máximo aprovechamiento de estas nuevas aproximaciones, una vez que se han conseguido adquirir los conocimientos de las bases bioquímicas y moleculares de los organismos y su integración fisiológica en los cuatro cuatrimestres anteriores.

Los Módulos quinto de “Bioquímica y Biología Molecular” y sexto de “Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular”, con 42 créditos ECTS y 72 créditos ECTS respectivamente, se imparten entre segundo, tercer y cuarto curso. Estos dos módulos constituyen el núcleo fundamental de conocimientos y competencias distintivos del grado que se imparten en 19 asignaturas de 6 créditos. Los contenidos de estas asignaturas se han diseñado para darle sentido a la secuencia de conocimientos.

El Módulo 7 de “Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica” se pretende que sea eminentemente práctico y útil para situar el papel de la Bioquímica y sus afines como ciencia de avance y frontera en la Sociedad,

y cuyas competencias permitirán abordar temáticas de mucho interés para la profesión del bioquímico/a cuales son: propiedad intelectual, legislación, patentes o comunicación social.

El Módulo 8 de “Trabajo Fin de Grado” está constituido por la materia de “Trabajo Fin de Grado” con una extensión de 12 créditos ECTS, recogida en el R.D. de estructura de las Enseñanzas, y se plantea como materia transversal cuyo desarrollo se realizará asociado a diferentes disciplinas (ver detalles más adelante).

Se propone además un módulo de enseñanzas “Optatividad”. Este Módulo, de 90 créditos de los que el alumno cursará 30, recoge una serie de materias con conocimientos y competencias que amplían, profundizan y complementan los aportados por las materias básicas y obligatorias. Este módulo está constituido por una oferta limitada acorde con las recomendaciones del plan de financiación de las Universidades que garanticen un número mínimo de estudiantes, y teniendo en cuenta el número de estudiantes que se prevén que elegirán el título (ver punto 4.2). Se trata de 18 asignaturas optativas de las que el alumno debe elegir 5. Esta oferta se ajusta pensando en la puesta a punto de la nueva metodología ECTS y en una cadencia de oferta por cuatrimestre: trece asignaturas en el 1<sup>er</sup> cuatrimestre y doce en el 2<sup>o</sup> cuatrimestre del 4<sup>o</sup> curso. De esta forma el estudiante elige aspectos adicionales para perfilar su formación en dichos estudios.

El estudiante podrá matricularse de las optativas denominadas “Asignaturas de Intercambio” una vez haya superado 90 créditos.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, y con lo dispuesto en el art. 12.8 del R.D. 1393/07, modificado por R.D. 861/2010, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la *participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación*. El reconocimiento de estas actividades se hará, con cargo a la optatividad, de acuerdo con lo establecido en la normativa de la Universidad de Córdoba.

## **OTRAS CUESTIONES SOBRE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS**

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.

Las optativas podrán impartirse en castellano, en inglés o en otros idiomas de uso científico. El idioma en el que vaya a impartirse la asignatura debe hacerse constar en la correspondiente Guía Docente, aprobada por el Consejo de Departamento, y que se hace pública previamente al periodo de matriculación. Si no se precisa nada, se entiende que es el español. Además, al objeto de garantizar la comprensión del idioma en la asignatura, el alumno acreditará disponer del nivel B1 del dominio de inglés. Se establecerán los mecanismos necesarios para que cuando la asignatura haya sido cursada en otra lengua por el estudiante, conste fehacientemente este hecho en el expediente del alumno.

Los estudiantes del título de Grado en Bioquímica por la Universidad de Córdoba, podrán reconocer hasta 6 créditos de los del “Módulo Optativas”, cursando otras asignaturas que se oferten desde el resto de Grados de la Facultad de Ciencias. Para que dicho reconocimiento sea efectivo, el estudiante deberá contar con un informe favorable de su asesor académico. Con ello se pretende que el estudiante de Bioquímica pueda modelar su perfil de estudio de manera más adecuada a sus preferencias.

Las asignaturas optativas se establecen por cuatrimestres teniendo en cuenta la organización y contenidos de las asignaturas de las materias que tiene que cursar el alumno/a para su aprendizaje gradual.

## **EL TRABAJO FIN DE GRADO**

La materia/asignatura de Trabajo de Fin de Grado se establece en 12 créditos. Se desarrollará en el último curso del Grado y tendrá estructura de proyecto o en su defecto como trabajo teórico-práctico, pero en ningún caso exclusivamente bibliográfico.

Los estudiantes podrán matricularse para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos entre básicos y obligatorios.

Como parte del Trabajo Fin de Grado, el estudiante podrá realizar hasta el equivalente de 6 créditos como prácticas externas en empresas e instituciones públicas con las que exista convenio específico para este fin.

La evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo por un Tribunal nombrado al efecto. Al menos un resumen del trabajo y las conclusiones deberán escribirse y presentarse oralmente en inglés.

El Trabajo Fin de Grado sólo podrá ser calificado una vez superados el resto de todos los créditos necesarios para la obtención del título de grado.

Aunque, a los efectos de la organización académica, el Trabajo Fin de Grado se incluye en el octavo cuatrimestre, para no retrasar la graduación de los estudiantes que reúnan los requisitos, conforme al procedimiento que se prevea en la normativa reguladora del Trabajo Fin de Grado, y que apruebe la Junta de Facultad, se mantendrá un sistema de convocatoria continua, aunque racionalizada en los llamamientos de lectura que se determinen.

## CUESTIONES GENERALES SOBRE COORDINACIÓN Y METODOLOGÍA DOCENTE

La actividad del alumno definida en ECTS en los nuevos títulos de grado es esencialmente diferente a la actual, basada en la actividad docente que requiere la presencia del profesor/a y del alumno/a, mayoritariamente basado en clases teóricas y prácticas presenciales. El nuevo modelo está basado en las horas de trabajo que el estudiante requiere para adquirir las competencias definidas en una determinada materia o asignatura. Por tanto la actividad del alumno conlleva la exigencia de trabajo personal que ha de estar claramente definido, planificado y supervisado por el/la profesor/a a través de seminarios y tutorías. En este sentido, se considera 1 ECTS equivalente a 25 horas de trabajo del estudiante. Ello supone, por tanto, que según recomendaciones del CAU la docencia presencial ronde, de media, el 40 %.

Por tanto la actividad docente basada en clases magistrales impartidas a grupos grandes de alumnos debe ser proporcionalmente menor y por el contrario se deben incrementar las actividades docentes dirigidas a grupos pequeños, tipo seminario o tutorías en grupo, en las que se fomente el contacto alumno-profesor y la participación activa del estudiante en la actividad.

También entre las actividades formativas se favorecerá la utilización de las Aulas de Informática y el Aula Virtual de la UCO y el aprendizaje basado en la resolución de problemas. Asimismo se debe potenciar el desarrollo de actividades dirigidas a la adquisición de las competencias básicas y específicas.

En cualquier caso, de forma orientativa y sin perjuicio de que seamos conscientes de que la propia naturaleza de ciertas asignaturas obliga a otra distribución, entendemos que un esquema acorde con el nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje que se propugna sería el siguiente:

- o Las actividades formativas se dividirían en dos grandes categorías: *presenciales* y *no presenciales*.

Las actividades formativas presenciales, pueden clasificarse, según el tamaño del grupo, en:

1. *Clase en Aula del Gran grupo*: Lección impartida por el/la profesor/a que puede tener formatos diferentes (teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia). El/la profesor/a cuenta con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. Se incluyen aquí las horas dedicadas a exámenes.
2. *Seminarios en Grupos de docencia*: Actividades formativas de presentación de teoría, demostraciones, problemas o casos planteados por el/la profesor/a. Presentación en Aula de material docente que por sus características hacen adecuado este formato (videos, imágenes, problemas propios de cada disciplina).
3. *Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia*: Clases prácticas en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría en Laboratorio con el equipamiento adecuado. Sirven de apoyo a la docencia teórica y van dirigidas a que los estudiantes adquieran las competencias relacionadas con el “saber hacer” de diferentes disciplinas. El/la profesor/a puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos. También se incluyen aquí las pruebas de evaluación en el Laboratorio.
4. *Clases en Aula de Informática para Grupos de docencia*: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno/a utiliza el ordenador en aula de informática (uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, búsqueda y análisis de información, simulaciones, demostraciones, etc.). También se incluyen pruebas de evaluación con ordenador.
5. *Seminarios en Grupos de trabajo*: Actividades formativas de presentación de problemas o casos variados por el/la profesor/a, orientación de la actividad a realizar y presentación, exposición y debate por los alumnos de las actividades realizadas individualmente o en pequeños grupos.
6. *Tutorías en Grupos de trabajo*: Actividades de proposición y supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría, problemas, ejercicios, programas, lecturas u otras tareas propuestas, presentación,

exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos siempre que no sea necesario impartirse en aula de informática ni en laboratorio.

Entre las actividades formativas no presenciales se contemplan:

- *Lectura de textos académicos/científicos.* Esta actividad permite el aprendizaje de los conocimientos descritos en libros docentes universitarios, apuntes, informes, revistas científicas especializadas, etc.
- *Uso de herramientas informáticas.* El alumno/a acceder al conocimiento a través de búsquedas bibliográficas en la biblioteca electrónica y uso de plataformas docentes virtuales. También podrá consultar al profesor/a y ser evaluados a través de las mencionadas plataformas.
- *Redacción de trabajos.* La capacidad de redactar informes, trabajos o preparar presentaciones sirve para completar la formación del alumno/a en las competencias descritas en el título.
- *Resolución de Ejercicios o Casos.* El alumno/a trabaja en la resolución de cuestiones teóricas y ejercicios o en casos específicos de forma autónoma.

El número de grupos docentes a establecer en el grado de Bioquímica tenderá, dentro de sus posibilidades, a seguir los criterios que aparecen en el documento técnico realizado por las Universidades Públicas Andaluzas para establecer un modelo de financiación en relación a los grupos de docencia. Éste número de grupos dependerá del número de alumnos matriculados en cada asignatura, así como del coeficiente de experimentalidad asignado a la misma. El coeficiente de experimentalidad promedio del título es cercano a 5.

#### Mecanismos de coordinación

Con objeto de garantizar la coordinación de las enseñanzas en un mismo curso y en los distintos cursos de la Titulación, la Facultad de Ciencias dispone, actualmente, de la Subcomisión de Docencia de Bioquímica, y la de Grado de Bioquímica nombrada a tal efecto. Todo ello, sin perjuicio de que en el futuro se establezca una comisión única de coordinación, bien por cursos, bien para todo el Grado.

Además, la correcta implantación de las enseñanzas necesita de tareas de coordinación dirigidas a detectar las fortalezas y debilidades del sistema, con el objeto de optimizar la impartición de materias y asignaturas. Entre los mecanismos de coordinación previsto para los diferentes módulos, materias y asignaturas se consideran los siguientes:

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

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

- Establecimiento de un horario académico optimizado que permita al alumnado desarrollar con facilidad el trabajo no presencial que se le encargue en cada materia/asignatura. Para ello, la jornada académica del alumno ha de ser continua, dejando amplias franjas horarias, por la mañana o por la tarde, para libre disposición en su aprendizaje autónomo.
- Coordinación de los contenidos específicos teórico-prácticos a impartir en las diferentes materias/asignaturas, de las metodologías de evaluación y de las actividades dirigidas que habrán de realizar los/las alumnos/as. Con una antelación suficiente al comienzo de cada curso, los agentes implicados (vicedecano, coordinador y profesores) estudiarán la programación detallada de las enseñanzas a impartir, vigilando que no se repitan los contenidos, así como procurando que se observe una homogeneidad en las metodología de evaluación para una misma competencia, la correcta evaluación (tanto cualitativa como cuantitativa) de todas las actividades formativas, una distribución temporal homogénea del trabajo encargado al alumno y la posible transversalidad de acciones formativas y sistemas de evaluación.
- Refuerzo de las acciones de coordinación mediante el conocimiento in situ del desarrollo del curso. El Coordinador del Título mantendrá reuniones periódicas, con una frecuencia mensual o bimensual, con los alumnos, profesores y asesores académicos, para vigilar el correcto desarrollo del curso y fomentar acciones de coordinación que permitan resolver las incidencias negativas que pudieran detectarse.

## SISTEMAS Y CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

La evaluación en un sistema basado en la adquisición de competencias es un proceso complejo pues ha de evaluar no solo la adquisición de conocimientos sino también de habilidades y actitudes. El proceso de evaluación tiene la finalidad de acreditar que un estudiante ha adquirido las competencias adscritas a una determinada asignatura, distribuirlos según el nivel de adquisición de las mismas, y servir como información al profesorado sobre la eficacia del sistema utilizado de enseñanza-aprendizaje. Este proceso también debe servir al estudiante como retroalimentación informativa y como estímulo para el aprendizaje. Por último, el proceso de evaluación debe servir como garantía de que los/as egresados/as con el Grado en Bioquímica por la Universidad de Córdoba posean la adecuada formación para ejercer como tales.

No cabe duda de que la forma en que se realiza la evaluación condicionará el método de aprendizaje e influirá en el aprendizaje mismo. Por ello la renovación en las actividades formativas debe ir acompañado de cambios en la metodología de evaluación.

En base a estas consideraciones se considera como un criterio general de evaluación para las asignaturas del Grado, la necesidad de contar con dos instrumentos, la evaluación continua y el examen. Se recomienda que el peso de la evaluación continua en esa calificación sea del 20-40%, aunque dependiendo de la asignatura y las competencias que se hayan de adquirir, el/la profesor/a podrá adecuar el peso de la evaluación continua y/o del examen. Ambas evaluaciones habrán de ser superadas para poder superar la asignatura y la calificación será la suma de las calificaciones obtenidas en ambas evaluaciones, todo ello, salvaguardando las características especiales de cada una de las materias.

La evaluación continua podrá hacerse mediante controles escritos, trabajos entregados, participación del estudiante en el aula, tutorías u otros medios explicitados en la programación de cada asignatura.

La evaluación debe servir para verificar que el/la alumno/a ha asimilado los conocimientos básicos de las diferentes disciplinas y adquirido las competencias del título. En este sentido, el examen (oral o escrito, tipo test con respuesta múltiple o ensayo) es una herramienta eficaz para valorar los conocimientos adquiridos (saber). Pero la evaluación también debe ser el instrumento de comprobación de que el estudiante ha adquirido las competencias generales (básicas) y prácticas (saber hacer) del título. Por ello, además del examen escrito se deben utilizar métodos de evaluación distintos (evaluación del saber hacer mediante exámenes prácticos, exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los/las alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo y otros sistemas que el profesorado considere adecuados como manejo de instrumental de laboratorio, trabajo experimental, informes, lecturas, etc.) y que permitan valorar si el/la alumno/a ha adquirido las competencias básicas y prácticas correspondientes en cada disciplina. Estos métodos de evaluación se utilizarán de forma prioritaria frente al examen escrito en aquellas disciplinas cuyas competencias impliquen fundamentalmente “saber hacer”.

Estos criterios deberán estar claramente establecidos en las guías docentes aprobadas por los departamentos correspondientes y tanto los criterios como su aplicación podrán ser supervisados por la Subcomisión de Docencia de Bioquímica y la de Garantía de la Calidad de Bioquímica.

La forma de expresar las calificaciones se ajustará a lo establecido en el art. 5 del R. D. 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 el territorio nacional.

### ACREDITACIÓN DEL NIVEL B1 DE UNA LENGUA EXTRANJERA

Se establece como requisito para la obtención del título la acreditación, por parte del estudiante, del conocimiento de una lengua extranjera, de acuerdo con la normativa de la Universidad de Córdoba. Dicha acreditación se establece por la exigencia del nivel B1 de inglés o un nivel equivalente en otros idiomas extranjeros de uso científico.

### ASIGNACIÓN DE LAS ASIGNATURAS A ÁREAS DE CONOCIMIENTO

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

## DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS

<b>MÓDULO 1: QUÍMICA PARA LAS BIOCENCIAS MOLECULARES</b>	
<b>ECTS:18</b>	<b>Carácter:</b> Básico
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre.
<b>Requisitos previos</b> (si procede)	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b></p> <p>CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.</p> <p>CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.</p> <p>CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.</p> <p>CB5: Saber aplicar los principios del método científico.</p> <p>CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.</p> <p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>CE1: Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos.</p> <p>CE3: Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.</p> <p>CE5: Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.</p> <p>CE21: Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.</p> <p>CE22: Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.</p>	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.</li> <li>- Conocimiento del método científico.</li> <li>- Comprensión de los fundamentos químicos y termodinámicos de la reactividad química y la biocatálisis.</li> </ul>	

- Manejo adecuado en un laboratorio bioquímico.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las materias y las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Química para las Biociencias Moleculares	Química	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, C1, C3, C5	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB7, C1, C3, C5	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, C1, C3, C5, C21, C22	
		Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, C1, C3, C5	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, C1, C3, C5	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, C1, C3, C5	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB4, CB7	
		Redacción de trabajos	CB4, CB7	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CB7, C1, C3, C5	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA EL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

<b>MATERIA 1: QUIMICA</b>	
<b>ECTS: 18</b>	<b>Carácter: Básico</b>
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre.
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA</b>	
<b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7 <b>Competencias específicas:</b> CE1, CE3, CE5, CE21, CE22	
<b>CONTENIDOS DE LA MATERIA</b>	
Se desglosan en cada una de las asignaturas que las constituyen.	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA MATERIA</b>	
El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DE LA MATERIA</b>	
El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.	
<b>Asignatura 1: Química</b>	
<b>ECTS:6</b>	<b>Carácter: Básico</b>
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Química Inorgánica) y Dpto. Química Analítica
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7 <b>Competencias específicas:</b> CE1, CE3, CE5, CE21	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
La materia y su composición. Estructura atómica. La Tabla Periódica. Nomenclatura química. Enlace químico. Compuestos de Coordinación. Estabilidad termodinámica. Reactividad. Introducción al papel de los metales en la estructura y función de biomoléculas Disoluciones. Equilibrios iónicos en disolución. Reacciones ácido-base. Reacciones de oxidación reducción. Aplicaciones. Disoluciones reguladoras.	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.	

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos.

**Asignatura 2: Química Física**
**ECTS: 6**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos:** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)
--	---

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB7

**Competencias específicas:** CE1, CE3, CE5, CE21

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**
**Contenidos Teóricos:**

- Estequiometría.
- El enlace químico: teorías y tipos de enlace.
- Estados de agregación de la materia.
- Fundamentos de la reactividad química.
- Termodinámica química.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.

**Contenidos Prácticos:**

- Normas esenciales de seguridad en el Laboratorio.
- Manejo del material de laboratorio.
- Gestión de residuos de Laboratorio.
- Presentación de resultados: Tratamiento de datos e informe de prácticas.
- Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico: Preparación de disoluciones, separación y purificación
- Determinación de Magnitudes Físico-Químicas.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el punto 5.3, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**Asignatura 3: Química Orgánica**
**ECTS: 6**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Química Orgánica
--	------------------------

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB7

**Competencias específicas:** CE1, CE3, CE21, CE22

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Clases y estructuras de los compuestos orgánicos, incluyendo las formas para categorizar esas reacciones.
- Isomería y estereoquímica de las reacciones orgánicas.
- Técnicas básicas de Química Orgánica, incluyendo los test de grupos funcionales orgánicos.
- Introducción general a polímeros: estructura química y propiedades físico-químicas.
- Introducción a los métodos espectroscópicos de elucidación estructural.
- Introducción al papel de los metales en la estructura y función de biomoléculas.
- Introducción a la síntesis de péptidos y oligonucleótidos.
- Introducción a la química combinatoria.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

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

**ECTS: 18**

**Carácter:** Básico

**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre. 2º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autoocrítico.

CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CB5: Saber aplicar los principios del método científico.

CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

#### Competencias específicas:

CE2: Conocer y entender las diferencias entre células procariotas y eucariotas, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares (en organismos multicelulares) y de sus orgánulos subcelulares.

CE6: Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7: Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.

CE9: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE11: Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12: Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos.

CE13: Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.

CE18: Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.
- Capacidad para analizar un problema y poder resolverlo.
- Capacidad para la comunicación oral y escrita.
- Comprensión de las características básicas de la célula, su estructura interna y su organización funcional.
- Adquisición de una visión global de la relación entre los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos con los estados normales y patológicos de los organismos.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las materias y las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética	Biología	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB6, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB6, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	
		Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	60%

		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB7	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CB6, CB7, CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA EL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

### MATERIA 1: BIOLOGÍA

**ECTS: 24**

**Carácter:** Básico

**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre. 2º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CB7

**Competencias específicas:** CE2, CE6, CE7, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18

### CONTENIDOS DE LA MATERIA

Se desglosan en cada una de las asignaturas que la constituyen.

### Indicación metodológica específica para el módulo

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### Sistemas de evaluación específicos para el módulo

El /a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

<b>Asignatura 1: Biología Celular</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Básico</b>
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b> <b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7. <b>Competencias específicas:</b> CE2, CE6, CE7, CE9.	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las células como unidad fundamental de la vida.</li> <li>- Métodos de estudio en Biología Celular.</li> <li>- Cultivos celulares.</li> <li>- Estructura, función, y metabolismo de las células eucarióticas. Orgánulos celulares.</li> <li>- Estructura y función de la matriz extracelular</li> <li>- Control y regulación del ciclo celular. Mitosis y meiosis.</li> <li>- Bases celulares del cáncer.</li> <li>- Diferenciación celular.</li> </ul>	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b> <p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b> <p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>	
<b>Asignatura 2: Fundamentos de Microbiología</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Básico</b>
<b>Unidad temporal:</b>	2º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Microbiología
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b> <b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2. <b>Competencias específicas:</b> CE2, CE11	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Técnicas microbiológicas básicas.</li> <li>-Clasificación de los microorganismos.</li> <li>-Estructura y función de los microorganismos.</li> <li>-Ciclos biogeoquímicos.</li> <li>-Ecología Microbiana</li> <li>-Aplicación de los microorganismos</li> </ul>	

-Agentes subvirales: virus, viroides y priones.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### Asignatura 3: Fundamentos de Genética

ECTS: 6

Carácter: Básico

Unidad temporal: 1º CURSO: 2º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia: Dpto. Genética

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB6

**Competencias específicas:** CE7, CE11

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Bases del flujo de la información genética. Experimentos clásicos de transmisión de la información genética.
- Genotipo y fenotipo. Genética mendeliana y no mendeliana.
- Ligamiento y mapas genéticos en eucariotas.
- Genética del sexo.
- Genética de los caracteres cuantitativos.
- Alteraciones cromosómicas.
- Genética bacteriana
- Bases moleculares de la variación y de la mutación.
- Fundamentos de genética de poblaciones.
- Evolución neutra y darwiniana. Especiación.
- Teorías evolutivas. Soluciones evolutivas a la supervivencia y reproducción. Presión evolutiva.
- Evolución, biodiversidad, y ecología.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

<b>Asignatura 4: Organografía</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Básico</b>
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 2º cuatrimestre
<b>Requisitos previos</b> (si procede)	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7.</p> <p><b>Competencias específicas:</b> CE9, CE12, CE13, CE18.</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<p><i>Histología y Organografía Vegetal:</i> Estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los diferentes tejidos vegetales, así como la integración de los mismos en la constitución de los órganos de las plantas superiores.</p> <p><i>Histología y Organografía Animal:</i> Organización general y la estructura y funciones de los componentes celulares y extracelulares que constituyen los diferentes tejidos, órganos y sistemas de los animales.</p>	
<b>INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura</p>	

<b>MÓDULO 3: FÍSICA, MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA PARA LAS BIOCENCIAS MOLECULARES</b>	
<b>ECTS: 24</b>	<b>Carácter: Mixto</b>
<b>Unidad temporal:</b>	1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre. 2º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos</b> (si procede)	
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b></p> <p>CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.</p> <p>CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.</p> <p>CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.</p> <p>CB5: Saber aplicar los principios del método científico.</p> <p>CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.</p>	
<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>CE1: Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos.</p> <p>CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.</p> <p>CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.</p>	

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

### Resultados del aprendizaje

- Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma.
- Capacidad para trabajar de forma colaborativa.
- Conocimiento y capacidad de uso de las herramientas informáticas necesarias para la búsqueda de información y comunicación.
- Dominio de las herramientas matemáticas y estadísticas para el diseño de experimentos y el análisis y la interpretación de datos.
- Conocimiento de las bases físicas de la vida.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las materias y las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Física, Matemáticas e Informática para las Biociencias Moleculares	Física	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB5, CE1	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB5, CE1	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CB5, CE1	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CB5, CE1	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CE1	60%
	Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CE1		
	Matemáticas	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE24, CE27	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CE24, CE27	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE24, CE27	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CE24, CE27	60%
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE24, CE27	
	Informática aplicada a la Bioquímica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE24, CE25	40%
		Clases en Aula de Informática para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE24, CE25	
Tutorías en Grupos de trabajo		CB1, CB4, CE24, CE25		
Lectura de textos académicos/científicos		CB1, CB4, CE24, CE25		

		Uso de herramientas informáticas	CB7	60%
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CB7, CE24, CE25	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA EL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

#### MATERIA 1/Asignatura: Física

**ECTS: 6**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Física

#### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB5

**Competencias específicas:** CE1

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

• **INTRODUCCIÓN:** Relación de la Física y la Biología. Magnitudes físicas, unidades y patrones.

Magnitudes escalares y vectoriales. Análisis dimensional.

• **BIOMECAÁNICA.:** Cinemática. Leyes de Newton. Fuerzas en la naturaleza. Trabajo y energía. Estática: equilibrio y estabilidad. Elasticidad: Conceptos básicos (tracción, compresión, flexión, cizalladura y torsión). Leyes de escala: tamaño, forma y vida.

• **FÍSICA DE FLUIDOS:** Estática de fluidos: presión hidrostática y principio de Arquímedes.

Dinámica de un fluido ideal. Dinámica de un fluido real: viscosidad. Movimiento de un cuerpo en el seno de un fluido: sedimentación. Fuerzas de cohesión en líquidos: tensión superficial y capilaridad. Difusión y ósmosis.

• **TERMODINÁMICA:** Calor y temperatura. Mecanismos de transmisión del calor. Primer y segundo principios de la Termodinámica. Termodinámica del ser vivo.

• **ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO:** Campo y potencial electrostáticos. Condensadores. Corriente eléctrica: Ley de Ohm y efecto Joule. Transporte iónico a través de membranas. Impulso nervioso. Fuentes de campos magnéticos. Efectos del campo magnético sobre partículas cargadas. Efectos de los campos magnéticos en los seres vivos.

• **ÓPTICA:** Ondas; características generales. Naturaleza de la luz. Reflexión, refracción y dispersión. Lentes delgadas. Interferencia y difracción. Instrumentos ópticos: ojo, lupa y microscopios.

• **RADIOACTIVIDAD:** Núcleo atómico. Fuerzas nucleares y estabilidad nuclear. Desintegración radiactiva. Detección. Dosimetría. Efectos de la radiación en los seres vivos.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 2: MATEMÁTICAS**
**ECTS: 12**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4

**Competencias específicas:** CE24, CE27

**CONTENIDOS DE LA MATERIA**

Se desglosan en cada una de las asignaturas que la constituyen.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**Asignatura 1: Matemática general**
**ECTS: 6**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Análisis Matemático)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4

**Competencias específicas:** CE24

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

- Números reales y complejos. Operaciones. Sistema decimal, binario, octal y hexadecimal.
- Geometría analítica plana. Sistemas de ecuaciones lineales. Inecuaciones
- Funciones reales: racionales, exponencial, logarítmica, trigonométricas e hiperbólicas. Límites y continuidad.

- Cálculo diferencial. Fórmula de Taylor. Representación gráfica de funciones.
- Cálculo integral. Métodos de integración. Aplicaciones geométricas y mecánicas. Introducción a la integración numérica.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### Asignatura 2: Estadística Aplicada a la Bioquímica

**ECTS: 6**
**Carácter: Básico**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de empresas y Economía aplicada (Área Estadística e Investigación operativa)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4

**Competencias específicas:** CE24, CE27

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Estadística descriptiva uni y bivalente.
- Introducción a la Teoría de Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad.
- Estimación por punto y por intervalo.
- Contrastes de hipótesis estadísticas. Contrastes paramétricos y no paramétricos.

### INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

### MATERIA 3/Asignatura: Informática Aplicada a la Bioquímica

**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:** 2º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Informática y Análisis Numérico (Área Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB5, CB7

**Competencias específicas:** CE24, CE25

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- *Bloque 1:* Fundamentos de la Informática. Introducción a la Informática. Información y su unidad. Componentes básicos del hardware. Microprocesadores, sistemas numéricos y lógica Booleana.
- *Bloque 2:* Programación de computadoras. Concepto de Algoritmo. Estructura de datos y algoritmos. Variables. Vectores. Tablas. Colas, Pilas y árboles. Criterios de búsqueda. Introducción a los Lenguajes de programación.
- *Bloque 3:* Herramientas informáticas para el Cálculo numérico elemental y Bases de datos. Hojas de cálculo. Introducción a las bases de datos. Bases de datos bibliográficos y biológicos.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

## MÓDULO 4: MÉTODOS INSTRUMENTALES CUANTITATIVOS Y BIOLOGÍA MOLECULAR DE SISTEMAS

**ECTS:** 12

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 2º CURSO: 2º cuatrimestre. 4º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CB5: Saber aplicar los principios del método científico.

CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

#### Competencias específicas:

CE16: Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.

CE17: Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto *in vitro* como *in vivo*.

CE18: Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

CE20: Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.

CE21: Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE23: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE26: Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

### Resultados del aprendizaje

- Saber trabajar y estudiar de forma autónoma.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Saber analizar y resolver problemas de forma científica.
- Conocer las principales técnicas de análisis, separación, identificación y determinación de biomoléculas.
- Manejo de las principales técnicas de análisis de la actividad de las biomoléculas, en particular la de las enzimas.
- Manejo de las principales bases de datos biológicos.
- Conocer los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas	Métodos Instrumentales Cuantitativos	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB5, CB7, CE16, CE17, CE18, CE20	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CE16, CE17, CE18, CE20	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CE16, CE17, CE18, CE20, CE21, CE23	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB5, CB7, CE16, CE17, CE18, CE20	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE16,	

			CE17, CE18, CE20	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE16, CE17, CE18, CE20	
Métodos Instrumentales Cuantitativos y Biología Molecular de Sistemas	Biología Molecular de Sistemas	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB6, CB7, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	
		Clases en Aula de Informática para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB6, CB7, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB2, CB4, CB6, CB7, CE24, CE25, CE26, CE27, CE29	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación de las materias/ asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

#### MATERIA 1/Asignatura: Métodos Instrumentales Cuantitativos

**ECTS: 6**
**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 2º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Química Analítica y Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB7

**Competencias específicas:** CE16, CE17, CE18, CE20, CE21, CE23

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Metodología analítica de biomoléculas en las muestras biológicas. Métodos de cromatografía y cromatografía de gases. Métodos de Fluorescencia. Aplicaciones en citometría de flujo. Métodos de quimioluminiscencia. Métodos radioquímicos. Aplicaciones de isótopos al estudio de procesos biológicos.

Métodologías bioquímicas: centrifugación, electroforesis, purificación de proteínas y ácidos nucleicos. Secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos. Producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Técnicas inmunológicas.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 2/Asignatura: Biología Molecular de Sistemas**

**ECTS: 6**

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 1º trimestre

**Requisitos previos (si procede)**

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB6, CB7

**Competencias específicas:** CE24, CE25, CE26, CE27, CE29

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Introducción a la Bioinformática y a sus aplicaciones. Bases de datos y formatos de secuencias de DNA y proteínas. Introducción a los análisis genómicos y filogenéticos. Predicción de estructura secundaria y terciaria de proteínas. Predicción de plegamiento de RNAs. Anotación del genoma. Predicción de genes. Clasificación de genes y proteínas. Técnicas “ómicas” (genómicas, transcriptómicas, proteómicas, etc.) básicas. Integración de datos. Redes: vías y redes de interacción. Introducción al modelado cuantitativo de sistemas y emergencia de funciones biológicas.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y

prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

## MÓDULO 5: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**ECTS: 42**

**Carácter: Obligatorio**

**Unidad temporal:** 1º CURSO: 2º cuatrimestre. 2º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre. 3º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CB5: Saber aplicar los principios del método científico.

CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CB8: Saber leer de textos científicos en inglés.

CB9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

#### Competencias específicas:

CE2: Conocer y entender las diferencias entre células procariotas y eucariotas, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares (en organismos multicelulares) y de sus orgánulos subcelulares.

CE3: Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.

CE4: Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5: Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE6: Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7: Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.

CE8: Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.

CE9: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE10: Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.

CE11: Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12: Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos.

CE16: Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.

CE17: Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto *in vitro* como *in vivo*.

CE20: Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.

CE21: Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE22: Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE23: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

### Resultados del aprendizaje

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

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Bioquímica y Biología Molecular	Fundamentos de Bioquímica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11	40%
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11	
		Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11	

			Uso de herramientas informáticas	CB7	60%		
			Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11			
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11			
Bioquímica y Biología Molecular	Estructura de Macromoléculas		Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE3, CE4, CE8, CE25	40%		
			Seminarios en Grupos de Docencia	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE8, CE25			
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE3, CE4, CE8, CE25			
			Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE8, CE25			
			Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE8, CE25	60%		
			Uso de herramientas informáticas	CB7			
			Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE8, CE25			
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE4, CE8, CE25			
Bioquímica y Biología Molecular	Biosíntesis de Macromoléculas		Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25	40%		
			Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB7, CB8, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25			
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25			
			Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25			
			Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25	60%		
			Uso de herramientas informáticas	CB7			
			Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25			
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25			

Bioquímica y Biología Molecular	Enzimología	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB7, CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
Bioquímica y Biología Molecular	Regulación del Metabolismo	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB7, CB8, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CB7, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	

Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CE6, CE16	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB6, CB9, CE6, CE16	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB6, CE6, CE16	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CE6, CE16	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CE6, CE16	60%
		Redacción de trabajos	CB1, CB6, CB9, CE6, CE16	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB6, CE6, CE16	
Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica Experimental I	Clase en Aula del Gran grupo	CB4, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB2, CB4, CB5, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB4, CB5, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB4, CB5, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	60%
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB4, CB5, CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%

- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

**MATERIA 1/Asignatura: Fundamentos de Bioquímica**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:** 1º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE3, CE4, CE5, CE6, CE10, CE11

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Estructura y función de las biomoléculas básicas de la vida: carbohidratos, lípidos, aminoácidos y proteínas, nucleótidos y ácidos nucleicos. Conceptos básicos de enzimología: las proteínas como biocatalizadores, fundamentos de la catálisis enzimática, parámetros cinéticos y factores que los modulan. Arquitectura y dinámica de las membranas biológicas y su papel en el transporte y la bioseñalización. Principios de bioenergética. Introducción al metabolismo: vías metabólicas centrales (glucólisis/gluconeogénesis, metabolismo del glucógeno, vías de las pentosas fosfato, ciclo del ácido cítrico), síntesis de ATP (cadena respiratoria, fosforilación oxidativa, fotofosforilación), metabolismo de lípidos y de moléculas nitrogenadas, coordinación e integración del metabolismo. Introducción a las bases moleculares del almacenamiento y expresión de la información genética: estructura y metabolismo de los ácidos nucleicos, metabolismo de las proteínas.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los "sistemas y criterios de evaluación", descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

**MATERIA 2/Asignatura: Estructura de Macromoléculas**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:** 2º CURSO: 1º

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE3, CE4, CE8, CE25

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Ácidos nucleicos: estructuras, superenrollamiento del DNA, empaquetamiento del DNA y cromatina, predicción de estructura de RNA, estructura-función en los RNA catalíticos. Estructura de proteínas: niveles, motivos, dominios y superdominios, estructura y conservación, predicción de estructuras. Interacciones proteína-ácidos nucleicos: proteínas que interactúan con DNA, dominios de proteínas de unión a RNA. Clasificación y evolución de proteínas. Ensamblaje de complejos y estructuras supramoleculares. Técnicas para la determinación de la estructura de macromoléculas y complejos supramoleculares. Microscopía electrónica convencional con tinción negativa. Motilidad celular. Citoesqueleto: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios, organización del citoesqueleto, citoesqueleto y motilidad, proteínas motoras de microtúbulos, microfilamentos y sistemas de miosina.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 3/Asignatura: Biosíntesis de Macromoléculas

**ECTS: 6**

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 2º CURSO: 2º cuatrimestre.

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE2, CE4, CE7, CE11, CE20, CE25

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Replicación y reparación del DNA. Coordinación de la replicación con el ciclo celular. Transcripción, procesamiento y maduración de RNAs. Regulación de la transcripción. Traducción. Plegamiento asistido de proteínas. Modificaciones postraduccionales y degradación de proteínas. Regulación de la biosíntesis y degradación de macromoléculas. Mecanismos moleculares del direccionado de proteínas a diferentes estructuras y compartimentos celulares.

### INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

<b>MATERIA 4/Asignatura: Enzimología</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Obligatorio</b>
<b>Unidad temporal:</b>	2º CURSO: 1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<b>Competencias básicas:</b> CB1, CB4, CB7, CB8 <b>Competencias específicas:</b> CE3, CE5, CE17, CE21, CE23, CE24	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<p>Enzimas: relación estructura-función y mecanismos de catálisis. Centro activo. Coenzimas. Cinética enzimática. Inhibición y activación enzimática. Cooperatividad en cinética enzimática. Alostereismo: mecanismo de regulación de la actividad enzimática. Aplicaciones de las enzimas con interés analítico, industrial y biomédico.</p>	
<b>INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>	
<b>MATERIA 5/Asignatura: Regulación del Metabolismo</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Obligatorio</b>
<b>Unidad temporal:</b>	3º CURSO: 1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<b>Competencias básicas:</b> CB1, CB4, CB7, CB8 <b>Competencias específicas:</b> CE6, CE9, CE10, CE11, CE12, CE23, CE25	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<p>Introducción al metabolismo y su regulación. Balance químico y energético. Vías centrales y mecanismos de regulación. Ciclo del ácido cítrico y cadena respiratoria. Metabolismo y regulación de los hidratos de carbono: glucolisis, gluconeogénesis, metabolismo de las pentosas fosfato y metabolismo del glucógeno. Fijación fotosintética del carbono. Metabolismo y regulación de los lípidos. Mecanismos de destoxificación: objetivos y etapas. Metabolismo y regulación de compuestos nitrogenados. Regulación e integración de las vías metabólicas. Adaptación metabólica a diferentes situaciones fisiológicas y patológicas en mamíferos. Integración metabólica y control hormonal del metabolismo en mamíferos: mecanismos de acción y transducción de señales de hormonas, neurotransmisores, factores de crecimiento. Regulación de la función celular.</p>	
<b>INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 6/Asignatura: Biofísica**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:** 2º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Física y Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)
--	--

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB6, CB9

**Competencias específicas:** CE6, CE16

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

- Propiedades físico-químicas de las membranas. Difusión y transporte. Transportadores, bombas y canales.
- Termodinámica estadística y sus aplicaciones en las ciencias de la vida.
- Bioenergética. Transporte de electrones. Gradiente de protones y síntesis de ATP.
- Electrofisiología. Propiedades eléctricas pasivas y activas de la membrana celular.
- Potencial de membrana. Potencial de acción. Acoplamiento eléctrico mecánico.
- Transformaciones de energía para trabajos celulares de biosíntesis, transporte y mecánico.
- Introducción a las técnicas espectroscópicas: UV, IR, CD, MS y NMR, y Rayos X aplicadas a la elucidación de estructuras de macromoléculas.
- Introducción a la obtención de cristales y cristalografía y estudio de difracción por Rayos X.
- Fluorescencia y aplicaciones de la transferencia de energía. Dicroísmo circular y estructura secundaria de biomoléculas. Resonancia magnética nuclear.
- Resonancia de plasmón superficial aplicada a las interacciones biomoleculares.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 7/Asignatura: Bioquímica Experimental I**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:** 3º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular
--	---------------------------------------

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB2, CB4, CB5, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE16, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Análisis experimental y cuantitativo de biomoléculas. Técnicas básicas para el análisis físico-químico de las macromoléculas biológicas: espectrofotometría, fluorimetría y electroforesis. Purificación de proteínas mediante técnicas cromatográficas. Separación, visualización y análisis cuantitativos de proteínas por SDS-PAGE. Identificación y caracterización de proteínas por hibridación Western. Ensayos enzimáticos acoplados para la determinación de actividades y metabolitos.

### INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

## MÓDULO 6: INTEGRACIÓN FISIOLÓGICA Y APLICACIONES DE LA BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

**ECTS:** 72

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:**

2º CURSO: 1<sup>er</sup> y 2º cuatrimestre. 3º CURSO: 1<sup>er</sup> y 2º cuatrimestre.  
4º CURSO: 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

- CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CB5: Saber aplicar los principios del método científico.
- CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CB8: Saber leer de textos científicos en inglés.
- CB9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

#### Competencias específicas:

- CE1: Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos.
- CE3: Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.
- CE4: Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.
- CE5: Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE6: Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7: Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.

CE8: Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.

CE9: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE10: Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.

CE11: Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12: Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos.

CE13: Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.

CE14: Comprender y conocer los fundamentos de la inmunología celular y molecular.

CE15: Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

CE17: Conocer los principales métodos para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial de los enzimas, tanto *in vitro* como *in vivo*.

CE18: Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

CE19: Conocer como se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.

CE20: Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes.

CE21: Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE22: Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE23: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE26: Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE28: Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

### Resultados del aprendizaje

- Capacidad de trabajo en equipo.
- Saber aplicar el método científico.
- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.
- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.
- Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.
- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.

- Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.
- Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías.
- Conocimiento de los principios de la inmunología.
- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

Se desglosan en cada una de las asignaturas que lo constituyen.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Fisiología Molecular de Animales	Clase en Aula del Gran grupo	CB4, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB2, CB4, CB6, CB7, CB8, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB4, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB4, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB6, CB7, CB8, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB2, CB4, CB6, CB7, CB8, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Fisiología Molecular de Plantas	Resolución de Ejercicios o Casos	CB4, CB6, CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24	40%
		Clase en Aula del Gran grupo	CB4, CE9, CE10, CE11, CE12.	
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE9, CE10, CE11, CE12.	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB4, CB6, CB9, CE9, CE10, CE11, CE12.	

			Tutorías en Grupos de trabajo	CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE9, CE10, CE11, CE12.	
			Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB6, CB7, CB8, CE9, CE10, CE11, CE12.	60%
			Uso de herramientas informáticas	CB7	
			Redacción de trabajos	CB4, CB6, CB7, CB8, CB9, CE9, CE10, CE11, CE12.	
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB4, CB6, CB9, CE9, CE10, CE11, CE12.	
			Clase en Aula del Gran grupo	CB4, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
			Seminarios en Grupos de docencia	CB2, CB4, CB5, CB7, CB8, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB4, CB5, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
			Tutorías en Grupos de trabajo	CB4, CB5, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
			Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB5, CB7, CB8, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	60%
			Uso de herramientas informáticas	CB7	
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB2, CB4, CB5, CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27	
		Bioquímica Experimental II			
			Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	40%
			Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
		Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular			
			Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	40%
			Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
		Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular			
			Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	40%
			Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
		Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular			
			Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	40%
			Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	
			Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19	

		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CB9, CE12, CE14, CE19		
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19	60%	
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19		
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB8, CB9, CE12, CE14, CE19		
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Bioquímica Clínica y Patología Molecular	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22		40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB7, CB8, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22		
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22		
		Seminarios en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CB7, CB8, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22		
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22		
			Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22	60%
			Uso de herramientas informáticas	CB7	
			Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22	
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22	
	Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Genética Molecular e Ingeniería Genética	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CB5, CB6, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26	40%
Seminarios en Grupos de Trabajo			CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26		
Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia			CB1, CB4, CB5, CB6, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26		

			Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26		
			Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26	60%	
			Uso de herramientas informáticas	CB7		
			Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26		
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CB6, CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26		
			Clase en Aula del Gran grupo	CB6, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.		40%
			Seminarios en Grupos de Trabajo	CB2, CB6, CB7, CB9, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.		
			Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB6, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.		
			Tutorías en Grupos de trabajo	CB6, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.		
			Lectura de textos académicos/científicos	CB6, CB7, CB8, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.	60%	
			Uso de herramientas informáticas	CB7		
			Redacción de trabajos	CB2, CB6, CB7, CB8, CB9, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.		
			Resolución de Ejercicios o Casos	CB6, CE11, CE21, CE22, CE23, CE24,		
	Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Bioquímica y Microbiología Industriales				

			CE26, CE27, CE28.	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Química y Biotecnología de los Alimentos	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE23, CE28	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB4, CB7, CB8, CB9, CE1, CE3, CE23, CE28	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE1, CE3, CE23, CE28	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE23, CE28	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB7, CE1, CE3, CE23, CE28	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB7, CB8, CB9, CE1, CE3, CE23, CE28	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE1, CE3, CE23, CE28	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Bioquímica Ambiental y Biotecnología	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB6, CE3, CE4, CE6,	

				CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Toxicología Molecular y Celular	Clase en Aula del Gran grupo		CB1, CB4, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo		CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia		CB1, CB4, CB6, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	
		Tutorías en Grupos de trabajo		CB1, CB4, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	
		Lectura de textos académicos/científicos		CB1, CB4, CB7, CB8, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	60%
		Uso de herramientas informáticas		CB7	
		Redacción de trabajos		CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	
		Resolución de Ejercicios o Casos		CB1, CB4, CB6, CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Bases Celulares y Moleculares del Desarrollo	Clase en Aula del Gran grupo		CB1, CB4, CB6, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo		CB1, CB2, CB4, CB6, CB8, CB9, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia		CB1, CB2, CB4, CB6, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	
		Tutorías en Grupos de trabajo		CB1, CB2, CB4, CB6, CE6, CE9,	

			CE11, CE12, CE15	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB6, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	60%
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB6, CB8, CB9, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB6, CE6, CE9, CE11, CE12, CE15	
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la bioquímica y biología molecular	Genética Humana	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB2, CB7, CB8, CB9, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	60%
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB7, CB8, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB7, CB8, CB9, CE7, CE13, CE15, CE19, CE20	
				Resolución de Ejercicios o Casos

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación de las materias/ asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y

debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.	
<b>MATERIA 1/Asignatura: Fisiología Molecular de Animales</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Obligatorio</b>
<b>Unidad temporal:</b>	2º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede):</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Biología celular, Fisiología e Inmunología (Área Fisiología)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b> CB2, CB4, CB6, CB7, CB8</p> <p><b>Competencias específicas:</b> CE12, CE13, CE18, CE19, CE20, CE24</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introducción a la Fisiología. Concepto y ramas. Biología de sistemas. La Fisiología como disciplina integrativa</li> <li>● Bases moleculares de la Fisiología Celular (I). Potencial de membrana y potencial de acción en células excitables.</li> <li>● Bases moleculares de la Fisiología Celular (II). Comunicación intercelular. Mecanismos de acción hormonal</li> <li>● Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (I): Organización y divisiones. Sistema motor. Sistema Nervioso Autónomo</li> <li>● Fisiología Molecular del Sistema Nervioso (II): Sistema somatosensorial y sentidos especiales</li> <li>● Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (I). Integración neuroendocrina. Hormonas hipofisarias</li> <li>● Fisiología Molecular del Sistema Endocrino (II). Control hormonal del metabolismo. Adaptación y estrés</li> <li>● Fisiología de la Reproducción: Mecanismos moleculares de control de la pubertad y la función reproductora</li> <li>● Fisiología del Sistema Cardiovascular y Respiratorio.</li> <li>● Fisiología del Riñón y Regulación de los líquidos corporales</li> <li>● Fisiología del Aparato Digestivo</li> </ul>	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>	
<b>MATERIA 2/Asignatura: Fisiología Molecular de Plantas</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Obligatorio</b>
<b>Unidad temporal:</b>	2º CURSO: 2º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b> CB4, CB6, CB7, CB8, CB9.</p> <p><b>Competencias específicas:</b> CE9, CE10, CE11, CE12.</p>	

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Introducción a la Fisiología Vegetal.
- El agua y las plantas.
- Nutrición mineral de las plantas.
- Transporte por xilema y floema.
- Fotosíntesis y metabolismo del carbono, del nitrógeno y del azufre.
- Metabolismo secundario.
- Desarrollo vegetativo y reproductivo de las plantas.
- Regulación endógena y exógena del desarrollo de las plantas.
- Respuestas de las plantas a las condiciones adversas.
- Fisiología vegetal aplicada.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 3/Asignatura: Bioquímica Experimental II

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 3º CURSO: 2º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia de Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB2, CB4, CB5, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE17, CE20, CE21, CE22, CE23, CE24, CE27

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Fraccionamiento subcelular y caracterización de las fracciones subcelulares obtenidas.
- Purificación y caracterización de ácidos nucleicos.
- Técnicas básicas de manipulación de ácidos nucleicos.
- Técnicas inmunológicas básicas.
- Cultivo y transformación de microorganismos.

### INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 4/Asignatura: Inmunología**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:**

3º CURSO: 1º trimestre

**Requisitos previos (si procede): NO**
**Departamento encargado de organizar la docencia:**

Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB8, CB9

**Competencias específicas:** CE12, CE14, CE19

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Introducción a la Inmunología e Inmunocitoquímica.

Aspectos celulares y moleculares de las reacciones inmunes.

Integración de la respuesta inmune en el organismo

Introducir al alumno en el conocimiento del sistema inmune, profundizando en la regulación del mismo y analizando las consecuencias clínicas y funcionales derivadas de su alteración. Concretamente los objetivos son:

1. Conocer los componentes moleculares, celulares y tisulares del sistema inmunológico.
2. Conocer y comprender los mecanismos de reconocimiento y los mecanismos efectores implicados en la respuesta inmunológica.
3. Conocer y comprender las bases celulares y moleculares de generación de patologías de base inmunológica.
4. Analizar, sintetizar y transmitir los conocimientos inmunológicos en lenguaje tanto científico como divulgativo, oral y escrito.
5. Capacidad de diseñar e interpretar técnicas inmunológicas aplicadas a la investigación, la sanidad o la industria.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 5/Asignatura: Bioquímica Clínica y Patología Molecular**
**ECTS: 6**
**Carácter: Obligatorio**
**Unidad temporal:**

3º CURSO: 2º trimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE9, CE10, CE13, CE15, CE19, CE22

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Introducción a la Bioquímica Clínica.
- Muestras biológicas, procesamiento y validación de los test bioquímicos.
- Balances hidroelectrolíticos y de gases en plasma.
- Estudio de proteínas y enzimas en bioquímica clínica.
- Exploración de la función cardíaca, hepática, renal, gastro-intestinal y pancreática por parámetros analíticos.
- Bases genéticas de la patología. Tipos de enfermedades genéticas y patrones de herencia.
- Identificación de genes responsables de enfermedad. Diagnóstico genético.
- Modelos celulares y animales de enfermedades humanas.
- Terapias celulares y genéticas. Enfermedades metabólicas de base genética.
- Enfermedades mitocondriales.
- Bases moleculares de la transformación celular y de la tumorigénesis.
- Enfermedades cardiovasculares, hiperlipoproteinemia y aterosclerosis.
- Obesidad y diabetes.
- Enfermedades neurológicas.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 6/Asignatura: Genética Molecular e Ingeniería Genética

**ECTS: 6** | **Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 2º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia** | Dpto. Genética

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB5, CB6, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE7, CE15, CE20, CE24, CE25, CE26,

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Enzimología y técnicas básicas para la recombinación “in vitro” del ADN. Clonación del ADN. Vectores de clonación. Aislamiento de genes de genotecas: tipos, construcción y rastreo (sondas, marcajes). Hibridación de ácidos nucleicos: *Southern* y *Northern*. Detección *western*. Amplificación de ADN por PCR. RT-PCR y PCR cuantitativa. Mutagénesis dirigida. Secuenciación del ADN. Estrategias de transferencia génica en diferentes organismos biológicos. Aplicaciones de la Ingeniería genética (expresión de proteínas recombinantes, microorganismos genéticamente modificados, plantas transgénicas, animales transgénicos, aplicaciones en humanos). Aspectos éticos y legales de la ingeniería genética. Organización de los genomas procariotas y eucariotas. Cartografía física de los genomas. Estudio de la funcionalidad de los genomas (alineamiento de secuencias, técnicas de inactivación de genes y de interferencia con la expresión génica, genes testigo). Bases moleculares de la recombinación y su aplicación en la ingeniería genética (recombinación homóloga, específica de sitio, transposición).

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 7/Asignatura: Bioquímica y Microbiología Industriales**
**ECTS: 6**
**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 3º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Microbiología y Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB2, CB6, CB7, CB8, CB9.

**Competencias específicas:** CE11, CE21, CE22, CE23, CE24, CE26, CE27, CE28.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

- Aislamiento, selección y mantenimiento de microorganismos de interés industrial.
- Mejora y desarrollo de cepas en Microbiología Industrial.
- Medios de cultivo utilizados en los procesos de fermentación. Preparación y propagación de inóculos. Fermentación a escalas de laboratorio y piloto.
- Instalaciones y técnicas en las fermentaciones industriales.
- Biorreactores. Diseño y ejecución.
- Recuperación de los productos finales.
- Procesos discontinuos. Cultivo continuo.
- Producción de metabolitos primarios y secundarios: ejemplos de productos.
- Células y enzimas inmovilizadas.
- Producción de alimentos.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 8/Asignatura: Química y Biotecnología de los alimentos**
**ECTS: 6**
**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 3º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Química Agrícola y Edafología y Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB7, CB8, CB9

**Competencias específicas:** CE1, CE3, CE23, CE28

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Alteraciones químicas de los alimentos. Mecanismos. Prevención de las alteraciones. Aditivos alimentarios. Carnes y pescados. Huevos. Grasas y aceites: Lipólisis y oxidación de lípidos. Leche y productos lácteos. Bioquímica de la producción de quesos y yogurt. Cereales y leguminosas. Antinutrientes de las leguminosas. Frutas, hortalizas y verduras. Factores bioquímicos de los mismos. Nuevos alimentos. Biocatalizadores. Aplicaciones de las enzimas en el procesado de alimentos. Aplicaciones de las enzimas en el análisis de alimentos.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los "sistemas y criterios de evaluación", descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 9/ Asignatura: Bioquímica Ambiental y Biotecnología

**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 3º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB6, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE3, CE4, CE6, CE11, CE15, CE18, CE19, CE20, CE25, CE29

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Ciclos bioquímicos de los elementos. Bioacumulación, biodegradación y biodeterioro. Contaminantes orgánicos e inorgánicos. Contaminación del agua y del suelo. Contaminación atmosférica. Plaguicidas y fertilizantes. Vías metabólicas de degradación. Biocorrección por microorganismos. Plásticos biodegradables. Metagenómica.

Desarrollo histórico, metodología y objetivos de la biotecnología molecular. Técnicas moleculares útiles en biotecnología. Búsqueda de nuevos metabolitos y de cepas microbianas. Biotransformación. Producción de Biomasa microbiana. Producción de proteínas, enzimas y productos. Producción de metabolitos Secundarios. Plantas transgénicas. Mejora vegetal por DNA recombinante. Animales transgénicos. Anticuerpos monoclonales. Obtención de Proteínas recombinantes. Terapia génica. Vacunas sintéticas. Patentes. Bioética

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 10 / Asignatura: Toxicología Molecular y Celular**
**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 3º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Inmunología)
--	---

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB6, CB7, CB8

**Competencias específicas:** CE3, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE24, CE25, CE28

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Conceptos básicos: concepto de xenobióticos y principales tipos. Disposición de xenobióticos. Biotransformación: reacciones de fase I y reacciones de fase II. Modificación de la biotransformación: factores biológicos y extrínsecos. Inducción de biotransformación: receptores y ligandos. Mecanismos de toxicidad y acción específica de xenobióticos: especies reactivas de oxígeno (ROS) y nitrógeno (RNS), y agentes alquilantes. Bases moleculares de la respuesta celular a estrés: respuesta a estrés oxidativo, respuesta adaptativa a agentes alquilantes, respuesta a estrés del retículo endoplásmico, respuesta de fase aguda. Biomarcadores moleculares de contaminación ambiental: contaminantes ambientales, bioindicadores y biomarcadores. Citotoxicidad celular, fases del ciclo celular, inducción de apoptosis y necrosis. Principios de farmacotoxicología. Índice terapéutico de fármacos. Interacciones farmacológicas.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 11/Asignatura: Bases Celulares y Moleculares del Desarrollo**
**ECTS:** 6

**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 3º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)
---	--

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB4, CB6, CB8, CB9.

**Competencias específicas:** CE6, CE9, CE11, CE12, CE15

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

El objetivo principal es ofrecer una visión integral del desarrollo, desde los genes y moléculas que lo controlan, a los cambios estructurales que conlleva. Así, cada fase del desarrollo se estudiará tanto a nivel molecular y celular como tisular y orgánico.

El **desarrollo** implica tanto la especificación y **diferenciación** de las células como su ordenación en agrupaciones multicelulares (**morfogénesis**), tales como tejidos y órganos. En este sentido, estudiaremos las complejas interacciones que tienen lugar entre los gametos durante la fecundación. Así mismo, se estudiarán los mecanismos de la especificación y diferenciación celular así como de la formación de los ejes embrionarios. En relación con todo lo anterior, estudiaremos las bases teóricas de la obtención y manipulación de embriones así como de la obtención, mantenimiento y diferenciación de células madre y sus posibles usos en investigación básica y clínica.

El estudio de las interacciones entre los derivados de las tres capas germinativas nos permitirá explicar como se organizan para constituir los órganos, y como estos se forman en sitios particulares siguiendo un patrón específico de especie. Finalmente, estudiaremos las causas de los defectos de desarrollo.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura

### MATERIA 12 /Asignatura: Genética Humana

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º CURSO: 1º trimestre

Requisitos previos (si procede):

Departamento encargado de organizar la docencia: Dpto. Genética

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB2, CB7, CB8, CB9

**Competencias específicas:** CE7, CE13, CE15, CE19, CE20

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS:

Introducción a la Genética Humana. Análisis genético mediante árboles genealógicos. Patrones de herencia con pautas mendelianas complejas. Localización de genes que determinan caracteres de herencia mendeliana simple. Localización de genes que determinan caracteres de herencia compleja. Aplicación del análisis genético a caracteres multifactoriales: Genética del comportamiento humano. Inestabilidad del genoma humano. Mecanismos de reparación del ADN y mutagénesis. Genética del cáncer. Diagnóstico genético-molecular de enfermedades humanas. Terapia génica.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y

prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

## MÓDULO 7: ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA BIOQUÍMICA

ECTS: 6

Carácter: Obligatorio

Unidad temporal: 4º CURSO: 2º cuatrimestre

Requisitos previos:

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

- CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CB3: Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.
- CB5: Saber aplicar los principios del método científico.
- CB8: Saber leer de textos científicos en inglés.
- CB9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

#### Competencias de Universidad:

- CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
- CU3: Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.

#### Competencias específicas:

- CE15: Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- CE28: Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.
- CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

#### Resultados del aprendizaje

- Conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Adquisición de una actitud positiva hacia la búsqueda de empleo y hacia el emprendimiento.
- Conocimiento de las implicaciones económicas, sociales, y éticas de las Biociencias Moleculares.
- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.
- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título; por ello, el Módulo de Aspectos Sociales y Económicos de la bioquímica debe ser obligatorio.

- Implicaciones sociales y económicas del desarrollo de la Bioquímica y de sus aplicaciones en la Biomedicina y la Biotecnología.
- Comunicación e impacto social de las innovaciones en las Biociencias Moleculares. Bioética (aspectos bioéticos de la experimentación en animales y humanos).
- Normativas y legislación (directivas europeas, estatales y autonómicas sobre investigación biomédica, organismos genéticamente modificados, experimentación y manipulación animal, ensayos clínicos, manipulación de embriones y otras cuestiones relevantes).
- Bioseguridad y riesgos (evaluación del riesgo biotecnológico, legislación vigente, control y garantía de calidad).
- Propiedad intelectual e industrial de las innovaciones en las Biociencias Moleculares: Patentes.

- Creación de empresas basadas en el conocimiento

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Aspectos Sociales y Económicos de la Bioquímica	Bioquímica y Sociedad	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB3, CU2, CU3, CE15, CE28 y CE29	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB3, CB5, CB8, CB9, CU2, CU3, CE15, CE28 y CE29	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB3, CB5, CU2, CU3, CE15, CE28 y CE29	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB3, CB5, CB8, CU2, CU3, CE15, CE28 y CE29	60%
		Redacción de trabajos	CB1, CB3, CB5, CB8, CB9, CU2, CU3, CE15, CE28 y CE29	

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

#### MATERIA 1/Asignatura: Bioquímica y Sociedad

**ECTS: 6**
**Carácter:** Obligatorio

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos (si procede)**
**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

#### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB3, CB5, CB8 y CB9.

**Competencias de Universidad:** CU2, CU3

**Competencias específicas:** CE15, CE28 y CE29.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Implicaciones sociales y económicas del desarrollo de la Bioquímica y de sus aplicaciones en la Biomedicina y la Biotecnología.
- Comunicación e impacto social de las innovaciones en las Biociencias Moleculares. Bioética (aspectos bioéticos de la experimentación en animales y humanos).
- Normativas y legislación (directivas europeas, estatales y autonómicas sobre investigación biomédica, organismos genéticamente modificados, experimentación y manipulación animal, ensayos clínicos, manipulación de embriones y otras cuestiones relevantes).
- Bioseguridad y riesgos (evaluación del riesgo biotecnológico, legislación vigente, control y garantía de calidad).
- Propiedad intelectual e industrial de las innovaciones en las Biociencias Moleculares: Patentes.
- Creación de empresas basadas en el conocimiento

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

## MÓDULO 8: TRABAJO FIN DE GRADO

**ECTS:** 12

**Carácter:** Trabajo Fin de Grado

**Unidad temporal:** 4º CURSO, 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** Los estudiantes podrán matricularse para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos entre básicos y obligatorios.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CB5: Saber aplicar los principios del método científico.

CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CB8: Saber leer de textos científicos en inglés.

CB9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

#### Competencias de Universidad:

CU1: Acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera (inglés).

CU2: Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.

CU3: Potenciar los hábitos de búsqueda activa de empleo y la capacidad de emprendimiento.

### Competencias específicas:

CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25: Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE26: Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE28: Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE29: Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

### Resultados del aprendizaje

- Capacidad de redactar, elaborar y defender memorias relacionadas con la profesión del bioquímico.
- Destreza en la elaboración de informes técnicos.
- Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema bioquímico real.
- Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
- Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
- Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales habituales.

## CONTENIDOS DEL MÓDULO

### Trabajo Fin de Grado

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título y ello es importante, no sólo para aquellos que continúen hacia estudios superiores, sino también para aquellos que abandonen el sistema con el título de grado, para los cuales es fundamental poseer experiencia personal de primera mano acerca de lo que supone realizar y defender un proyecto de fin de grado con la consecución y presentación del Trabajo fin de Grado.

El trabajo fin de grado debe ser un trabajo consistente en un proyecto integral en el ámbito de la bioquímica, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real que pueda presentarse en la realización de prácticas en empresas, trabajos de introducción a la investigación, actividades docentes o de otro tipo que se determinen por la universidad. Una vez realizado el trabajo, el alumno elaborará una memoria con la estructura típica de un trabajo científico: título, resumen, antecedentes, objetivos, resultados y discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Esta memoria se tendrá que presentar y defender ante un tribunal. Su presentación y evaluación será individual.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO

A continuación, y antes de explicitar la descripción de la materia/asignatura que conforma este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en la materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Desarrollo práctico del trabajo (docente, bioinformático, en laboratorio o empresa)	CB4, CB5, CB7, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	60%
		Tutorías y presentación del trabajo	CB4, CB5, CB7, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	

		Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB5, CB7, CB8, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	40%	
		Redacción de trabajos	CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.		

Todo/a alumno/a contará con un profesor que realizará tareas de tutorización y supervisión, desde el planteamiento del proyecto, su ejecución y la elaboración de la memoria.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación se realizará a partir de la presentación de una memoria final del trabajo realizado, así como su defensa pública, teniendo los estudiantes que demostrar las competencias adquiridas. La exposición y defensa del trabajo de fin de grado se hará ante un tribunal propuesto a tal efecto por la Junta de Facultad.

En la ponderación de los diferentes elementos evaluados, el tribunal evaluador tendrá en cuenta:

- Los resultados de aprendizaje de las competencias específicas así como el contenido del trabajo (60%)
- Los aspectos formales de la memoria presentada (20%)
- La presentación y defensa del trabajo (20%)

#### MATERIA 1 / Asignatura: Trabajo Fin de Grado

ECTS: 12

Carácter: Trabajo Fin de Grado

Unidad temporal: 4º CURSO, 2º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede): Los estudiantes podrán matricularse para la realización del Trabajo Fin de Grado una vez superados al menos 150 créditos entre básicos y obligatorios.

Departamento encargado de organizar la docencia

Los Departamentos con docencia en el título

#### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB4, CB5, CB7, CB8, CB9.

**Competencias de Universidad:** CU1, CU2, CU3

**Competencias específicas:** CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.

#### Resultados del aprendizaje

Capacidad de redactar, elaborar y defender memorias relacionadas con la profesión del bioquímico.

Destreza en la elaboración de informes técnicos.

#### Trabajo Fin de Grado

Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema bioquímico real.

Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.

Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.

Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### Trabajo Fin de Grado

En el Grado deben existir elementos de investigación o trabajos aplicados asociados al título y ello es importante, no sólo para aquellos que continúen hacia estudios superiores, sino también para aquellos que abandonen el sistema con el título de grado, para los cuales es fundamental poseer experiencia personal de primera mano acerca de lo que supone realizar y defender un proyecto de fin de grado con la consecución y presentación del Trabajo fin de Grado.

El trabajo fin de grado debe ser un trabajo consistente en un proyecto integral en el ámbito de la bioquímica, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las distintas materias. Su desarrollo podrá corresponder a un caso real que pueda presentarse en la realización de prácticas en empresas, trabajos de introducción a la investigación, actividades docentes o de otro tipo que se determinen por la universidad. Una vez realizado el trabajo, el alumno elaborará una memoria con la estructura típica de un trabajo científico: título, resumen, antecedentes, objetivos, resultados y discusión, conclusiones y referencias bibliográficas. Esta memoria se tendrá que presentar y defender ante un tribunal. Su presentación y evaluación será individual.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

A continuación se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en la materia/asignatura, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Trabajo Fin de Grado	Desarrollo práctico del trabajo (docente, bioinformático, en laboratorio o empresa)	CB4, CB5, CB7, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	60%
	Tutorías y presentación del trabajo	CB4, CB5, CB7, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	
	Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB5, CB7, CB8, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	40%
	Redacción de trabajos	CB4, CB5, CB7, CB8, CB9, CU1, CU2, CU3, CE24, CE25, CE26, CE27, CE28, CE29.	

Todo/a alumno/a contará con un profesor que realizará tareas de tutorización y supervisión, desde el planteamiento del proyecto, su ejecución y la elaboración de la memoria.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

La evaluación se realizará a partir de la presentación de una memoria final del trabajo realizado, así como su defensa pública, teniendo los estudiantes que demostrar las competencias adquiridas. La exposición y defensa del trabajo de fin de grado se hará ante un tribunal propuesto a tal efecto por la Junta de Facultad.

En la ponderación de los diferentes elementos evaluados, el tribunal evaluador tendrá en cuenta:

- Los resultados de aprendizaje de las competencias específicas así como el contenido del trabajo (60%)
- Los aspectos formales de la memoria presentada (20%)

- La presentación y defensa del trabajo (20%)

## MÓDULO 9: OPTATIVIDAD

**ECTS:** 30 (a cursar entre 90 ofertados)

**Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 1º y 2º cuatrimestre.

**Requisitos previos** (si procede): El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTE MÓDULO

#### Competencias básicas:

CB1: Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CB2: Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CB3: Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CB4: Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CB5: Saber aplicar los principios del método científico.

CB6: Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CB7: Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CB8: Saber leer textos científicos en inglés.

CB9: Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

#### Competencias específicas:

CE1: Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos.

CE3: Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas.

CE4: Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5: Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE6: Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE7: Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.

CE8: Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.

CE9: Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE10: Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.

CE11: Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12: Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos.

CE13: Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en diversas patologías humanas, y saber explicar los mecanismos moleculares implicados en estos cambios.

CE15: Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.

CE16: Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas.

CE18: Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares, así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.

CE21: Poseer las habilidades “cuantitativas” para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE22: Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE23: Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE24: Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE26: Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27: Adquirir un conocimiento básico del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular.

CE28: Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

### **Resultados del aprendizaje**

- Saber trabajar y estudiar de forma autónoma.
- Capacidad para trabajar en equipo.
- Saber comunicar información científica de forma oral y por escrito.
- Saber aplicar los protocolos habituales del laboratorio de Bioquímica.
- Conocer los principios que determinan la estructura y reactividad de las biomoléculas.
- Conocer los fundamentos de la estructura del material genético y la tecnología de los ácidos nucleicos.
- Conocimiento de las herramientas bioinformáticas básicas.
- Dominio de las principales técnicas de aislamiento y caracterización de biomoléculas y orgánulos.
- Tener una visión integrada del metabolismo y la fisiología de los organismos.
- Conocer los retos actuales y futuros de las Biociencias Moleculares.
- Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en la identificación de patologías.
- Saber los fundamentos para plantear y desarrollar proyectos en Bioquímica y Biología Molecular.

### **CONTENIDOS DEL MÓDULO**

Los contenidos se indican en cada una de las optativas y que corresponden a una profundización en áreas científico-profesionales aspectos fundamentales, técnicos o metodológicos de la Bioquímica y Biología Molecular o en sus aplicaciones biomédicas, o Agroalimentarias, técnicas, o ambientales

- Química Bioinorgánica
- Química Bioanalítica
- Química Bioorgánica
- Aspectos físico-químicos de interacciones en biomoléculas
- Comunicación e integración celular
- Biología molecular y celular de plantas
- Virología
- Ingeniería Bioquímica
- Fotobioquímica y Fotobiología
- Bases moleculares del estrés en plantas

### **INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA EL MÓDULO**

A continuación, y antes de explicitar la descripción de las materias/asignaturas que conforman este módulo, se muestra una tabla que resume las actividades formativas a desarrollar en cada materia, con indicación de las competencias relacionadas y el porcentaje de dedicación por parte del alumno.

Módulo	Materia	Actividad formativa	Competencias	Porcentaje de dedicación del alumno
Optativas	Química Bioanalítica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB8, CB9, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	60%
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB8, CB9, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24	
Optativas	Química Bioorgánica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE4, CE22	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE1, CE3, CE4, CE22	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CE1, CE3, CE4, CE22	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CE1, CE3, CE4, CE22	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB5, CB7, CB8, CE1, CE3, CE4, CE22	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE1, CE3, CE4, CE22	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CE1, CE3, CE4, CE22	
Optativas	Química Bioinorgánica	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE5, CE21	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE1, CE3, CE5, CE21	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB2, CB4, CB5, CE1, CE3, CE5, CE21	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB2, CB4, CB5, CE1, CE3, CE5, CE21	

		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB5, CB7, CE1, CE3, CE5, CE21	60%	
		Uso de herramientas informáticas	CB7		
		Redacción de trabajos	CB1, CB2, CB4, CB5, CB7, CE1, CE3, CE5, CE21		
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB5, CE1, CE3, CE5, CE21		
Optativas	Aspectos Físico-químicos de Interacciones en Biomoléculas	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CE4, CE8, CE16	40%	
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB6, CB9, CE4, CE8, CE16		
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB6, CB9, CE4, CE8, CE16		
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CE4, CE8, CE16		
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CE4, CE8, CE16	60%	
		Redacción de trabajos	CB1, CB6, CB9, CE4, CE8, CE16		
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB6, CE4, CE8, CE16		
Optativas	Comunicación e Integración Celular	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	40%	
		Seminarios en Grupos de docencia	CB1, CB4, CB6, CB8, CB9, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18		
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18		
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18		
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB8, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18	60%	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB6, CB8, CB9, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18		
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB6, CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18		
Optativas	Biología Molecular y Celular de las Plantas	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	40%	
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23		

		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CB6, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	60%
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB6, CB7, CB8, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CB6, CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23	
Optativas	Virología	Clase en Aula del Gran grupo	CB3, CB6, CE22, CE24, CE26	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB3, CB6, CB7, CB8, CB9, CE22, CE24, CE26	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB3, CB6, CE22, CE24, CE26	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB3, CB6, CE22, CE24, CE26	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB3, CB6, CB7, CB8, CB9, CE22, CE24, CE26	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB3, CB6, CB7, CB8, CB9, CE22, CE24, CE26	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB3, CB6, CE22, CE24, CE26	
Optativas	Ingeniería Bioquímica	Clase en Aula del Gran grupo	CB4, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	40%
		Seminarios en Grupos de docencia	CB2, CB4, CB7, CB9, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB4, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB2, CB4, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	

		Lectura de textos académicos/científicos	CB4, CB7, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	60%
		Uso de herramientas informáticas	CB7	
		Redacción de trabajos	CB2, CB4, CB7, CB9, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB4, CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28	
Optativas	Fotobioquímica y Fotobiología	Clase en Aula del Gran grupo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB1, CB4, CB8, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB1, CB4, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB1, CB4, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB1, CB4, CB8, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	60%
		Redacción de trabajos	CB1, CB4, CB8, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB1, CB4, CE1, CE3, CE9, CE12, CE15	
Optativas	Bases Moleculares del Estrés en Plantas	Clase en Aula del Gran grupo	CB5, CE7, CE10, CE11, CE12	40%
		Seminarios en Grupos de Trabajo	CB2, CB5, CB8, CB9, CE7, CE10, CE11, CE12	
		Clases prácticas en Laboratorio para Grupos de docencia	CB2, CB5, CE7, CE10, CE11, CE12	
		Tutorías en Grupos de trabajo	CB2, CB5, CE7, CE10, CE11, CE12	
		Lectura de textos académicos/científicos	CB2, CB5, CB8, CE7, CE10, CE11, CE12	60%
		Redacción de trabajos	CB2, CB5, CB8, CB9, CE7, CE10, CE11, CE12	
		Resolución de Ejercicios o Casos	CB2, CB5, CE7, CE10, CE11, CE12	

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS DEL MÓDULO

La evaluación de las materias/asignaturas incluidas en este módulo se referirá a los resultados de aprendizaje alcanzados para la adquisición de las competencias relacionadas.

En conjunción con lo establecido en el punto 5.3, los sistemas de evaluación establecidos y la ponderación de los diferentes elementos utilizados, serán los siguientes:

- Evaluación del Conocimiento. Consistirá en pruebas objetivas que constarán de cuestiones teóricas de extensión variable y/o problemas numérico/analíticos que podrán resolverse con los conocimientos adquiridos en las actividades formativas. El peso sobre la nota final será del rango 60-80%
- Evaluación de las habilidades y destrezas. Se proponen distintas metodologías para realizar un sistema de evaluación. El peso sobre la nota final será del rango 20-40%. Esta evaluación comprende: la asistencia a clase, la participación en seminarios y clases prácticas, las actividades académicamente dirigidas (informes, cuestionarios, colección de problemas, trabajos especializados, etc.), participación en las exposiciones y debates, la correcta realización de prácticas de laboratorio y trabajos de investigación, la participación en trabajos colectivos, etc.

### MATERIA 1/Asignatura: Química Bioanalítica

ECTS: 6

Carácter: Optativo

Unidad temporal: 4º CURSO: 1º cuatrimestre

Requisitos previos (si procede)

Departamento encargado de organizar la docencia: Dpto. Química Analítica

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB8, CB9

**Competencias específicas:** CE1, CE3, CE5, CE21, CE22, CE24

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

#### Contenidos teóricos:

- **Automatización en bioanálisis.** Introducción. Extensión de la automatización. Analizadores continuos, discontinuos y robotizados. Automatización total del laboratorio bioquímico. Gestión de la información en el laboratorio automatizado.

- **Simplificación del proceso bioanalítico y sistemas de "screening".** Introducción. Materiales activos para el desarrollo de sistemas simplificados. Biosensores: enzimáticos, inmunosensores y genosensores. Diseño y fabricación de biochips y microarrays. Aplicaciones en proteómica, genómica y metabolómica. Sistemas de "screening": fundamentos y aplicaciones.

- **Introducción a las técnicas quimiométricas.** Herramientas básicas. Diseño de experimentos y optimización. Metodologías de calibración. Introducción al análisis multivariante de datos: análisis exploratorio, reconocimiento de pautas. Clasificación.

- **Principios de Gestión de la Calidad en laboratorios bioanalíticos.** Marco legislativo. Documentación de los Sistemas de Calidad. Gestión de Recursos Materiales y Humanos. Control de Calidad. Evaluación de Calidad.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los "sistemas y criterios de evaluación", descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

<b>MATERIA 2/Asignatura: Química Bioorgánica</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Optativo</b>
<b>Unidad temporal: 4º CURSO: 1º cuatrimestre</b>	
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Química Orgánica
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7</p> <p><b>Competencias específicas:</b> CE1, CE3, CE4, CE22</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<p>-Principales tipos de reacciones orgánicas con interés en Bioquímica. Correlación entre los principales grupos funcionales orgánicos con los Productos Naturales y con procesos de relevancia en Bioquímica.</p> <p>-Estudio de enzimas, enzimas inmovilizadas y enzimas artificiales como catalizadores en síntesis orgánicas de interés en “Procesos Biotecnológicos”, “Química Fina” o “Química Farmacéutica”.</p> <p>-Estudio de especies supramoleculares. Catálisis supramolecular. Principales tipos de hospedadores. Química del reconocimiento molecular.</p> <p>-Estudio de los compuestos heterocíclicos. Nomenclatura y derivados de heterociclos con interés en Bioquímica.</p> <p>-Estudio de la Química de los Productos Naturales. Alcaloides. Isoprenoides (Terpenos y esteroides).</p> <p>-Acceso y manejo de Bases de Datos Bibliográficas de interés en Química Orgánica y Bioquímica.</p>	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.</p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b>	
<p>El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.</p>	
<b>MATERIA 3/ Asignatura: Química Bioinorgánica</b>	
<b>ECTS:6</b>	<b>Carácter: Optativo</b>
<b>Unidad temporal: 4º CURSO: 2º cuatrimestre</b>	
<b>Requisitos previos (si procede)</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Conocimiento Química Inorgánica)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b>	
<p><b>Competencias básicas:</b> CB1, CB2, CB4, CB5, CB7</p> <p><b>Competencias específicas:</b> CE1, CE3, CE5, CE21</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elementos esenciales y tóxicos.</li> <li>· La función de los metales en Metaloporfirinas y Metaloenzimas.</li> <li>· Química Bioinorgánica de los metales alcalinos</li> <li>· Química Bioinorgánica de los metales de transición</li> <li>· Química Bioinorgánica de los elementos no metálicos.</li> <li>· Metales en Medicina y Farmacología</li> <li>· Contaminación y Toxicología</li> </ul>	

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 4/Asignatura: Aspectos Físico-Químicos de Interacciones en Biomoléculas**
**ECTS: 6**
**Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Dpto. Química Física y Termodinámica Aplicada (Área Química Física)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**
**Competencias básicas:** CB1, CB6, CB9

**Competencias específicas:** CE4, CE8, CE16

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

- Interacciones en biopolímeros.
- Interacciones ligando-macromolécula.
- Cambios conformacionales.
- Plegamiento de proteínas.
- Relación estructura-función en macromoléculas biológicas. –
- Resolución de problemas experimentales relacionados con la estructura de macromoléculas biológicas: Plegamiento.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 5/Asignatura: Comunicación e Integración Celular**
**ECTS: 6**
**Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 1º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia:**

Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**
**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB6, CB8, CB9

**Competencias específicas:** CE6, CE9, CE11, CE12, CE13, CE18

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Se ofrece una visión integrada del funcionamiento celular, mediante el estudio de las interrelaciones entre los distintos compartimentos celulares así como de la interacción de las células con los componentes de la matriz extracelular. Es también objetivo de esta asignatura el estudio de los mecanismos celulares de recepción de señales y de la dinámica intracelular de receptores. En estrecha relación con esto último, se estudian los componentes y propiedades de las principales rutas de señalización intracelular, detallando los aspectos espaciales y temporales que determinan la transmisión y traducción de la información a localizaciones y procesos celulares específicos. Adicionalmente, se analizan las bases celulares de control del ciclo, diferenciación y muerte celular así como los procesos involucrados en la migración celular, tanto en condiciones fisiológicas como en patológicas. Finalmente, se ofrecen las bases teóricas y prácticas de distintas técnicas de Biología Celular.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 6 /Asignatura: Biología Molecular y Celular de las Plantas

**ECTS: 6**

**Carácter: Optativo**

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 1º cuatrimestre

#### Requisitos previos:

<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	Dpto. Bioquímica y Biología Molecular y Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Área Biología Celular)
---	--

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB6, CB7, CB8.

**Competencias específicas:** CE6, CE8, CE9, CE10, CE11, CE23.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Aspectos moleculares y bioquímicos específicos de células y tejidos vegetales. Compartimentación de la célula vegetal y su interacción con la matriz extracelular (pared celular). Citoesqueleto. Organización del material genético y regulación de la expresión génica en plantas. División celular, senescencia y muerte celular programada. Análisis de las rutas del metabolismo secundario: determinación y localización de metabolitos. Aproximaciones metodológicas moleculares y celulares en plantas. Aplicaciones biotecnológicas en la agroalimentación.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

<b>MATERIA 7/Asignatura: Virología</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Optativo</b>
<b>Unidad temporal:</b>	4º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede):</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Microbiología
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b> <b>Competencias básicas:</b> CB3, CB6, CB7, CB8, CB9 <b>Competencias específicas:</b> CE22, CE24, CE26	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b> - El estudio y diagnóstico de las virosis. - Conocer la diversidad, el origen y evolución de los virus. - Comprender la taxonomía y nomenclatura de virus. - Conocimiento de la estructura y composición química de los virus. - Abordar aspectos moleculares de la interacción de los virus con las células diana, los seres vivos y las consecuencias de tal interacción. - Dar a conocer cómo intervienen los virus en la movilización del genoma celular y la implicación de tal fenómeno en la biología de sus hospedadores. - Abordar métodos de control biológico y químico de las infecciones víricas. - Estudiar la naturaleza y estructura de los organismos subvirales (ácidos nucleicos satélites, viroides y priones). - Comprender cómo interaccionan los organismos subvirales con los seres vivos y las consecuencias de tal interacción.	
<b>INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA</b> El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA</b> El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.	
<b>MATERIA 8/Asignatura: Ingeniería Bioquímica</b>	
<b>ECTS: 6</b>	<b>Carácter: Optativo</b>
<b>Unidad temporal:</b>	4º CURSO: 1º cuatrimestre
<b>Requisitos previos (si procede):</b>	
<b>Departamento encargado de organizar la docencia</b>	Dpto. Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área Ingeniería Química)
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA</b> <b>Competencias básicas:</b> CB2, CB4, CB7, CB9 <b>Competencias específicas:</b> CE15, CE22, CE24, CE26, CE27, CE28.	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b> <b>Contenidos Teóricos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ingeniería Bioquímica. Bioproceso.</li> <li>· Etapas previas.</li> </ul>	

- Biorreactores.
- Operaciones de separación.

**Contenidos prácticos:**

- Resolución de problemas numéricos. Visitas a plantas industriales.

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 9/Asignatura: Fotobioquímica y Fotobiología**

**ECTS: 6** **Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos** (si procede)

**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Bioquímica y Biología Molecular

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA**

**Competencias básicas:** CB1, CB4, CB8

**Competencias específicas:** CE1, CE3, CE9, CE12, CE15

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Interacción luz y materia. Mecanismos de captación y transducción de señales luminosas. Procesos fotobioquímicos. Acciones fotodinámicas y fotosensibilizadores. Fotooxidaciones de biomoléculas. Fotorreceptores y pigmentos fotoactivos. Bacteriorrodopsina y otras rodopsinas de halobacterias. Rodopsinas sensoriales y mecanismo molecular de la visión. Fotomovimientos. Ritmos circadianos y fotoperiodismo: bases moleculares de los ritmos biológicos. Radiación ultravioleta: efectos sobre los seres vivos y mecanismos de protección. Emisión de luz: bioluminiscencia. Aplicaciones de la fotobiología en medicina y en la industria (fototerapias, fotocátalisis, etc.).

**INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

**MATERIA 10/Asignatura: Bases Moleculares del Estrés en Plantas**

**ECTS: 6** **Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 2º cuatrimestre

**Requisitos previos**

**Departamento encargado de organizar la docencia** Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (Área Fisiología Vegetal)

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

**Competencias básicas:** CB2, CB5, CB8, CB9.

**Competencias específicas:** CE7, CE10, CE11, CE12.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

- Condiciones óptimas para el cultivo vegetal. Crecimiento vegetal en condiciones ambientales adversas.
- Definición de estreses abióticos y bióticos.
- Mecanismos de adaptación y tolerancia frente a condiciones adversas.
- Respuestas moleculares de las plantas a estreses abióticos. Respuesta frente a sequía. Crecimiento vegetal en suelos salinos. Respuestas a temperaturas extremas. Respuestas frente al encharcamiento. Cultivo en suelos contaminados o con carencia de minerales. Mecanismos moleculares de defensa frente a patógenos y parásitos.
- Bases moleculares en la selección de cultivares tolerantes y prácticas de mejora.
- Plantas transgénicas tolerantes a estrés biótico y abiótico.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura escogerá entre las acciones formativas presenciales y no presenciales, descritas en el punto 5.3, aquellas más adecuadas para la enseñanza-aprendizaje de las competencias correspondientes a la asignatura, y respetando que sean coherentes con la dedicación establecida y estén adecuadas a su organización temporal.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA

El profesor/a responsable de cada asignatura atenderá a los “sistemas y criterios de evaluación”, descritos en el Módulo, para garantizar que el alumno/a ha adquirido los conocimientos, así como las competencias generales y prácticas establecidos en la misma. Los criterios de evaluación han de estar claramente establecidos en la guía docente de la asignatura.

### MATERIA 11/Asignatura: Prácticas en Empresa

**ECTS:** 6

**Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:** 4º CURSO: 2º cuatrimestre

#### Requisitos previos

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Todos los Departamentos y Áreas que participan en el Título, coordinados por la Facultad de Ciencias.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA ASIGNATURA

El estudiante tiene la posibilidad de adquirir todas las Competencias de Universidad, así como las básicas y específicas del Título

**Competencias básicas:** todas las competencias básicas y competencias de Universidad definidas en el documento Verifica del Título.

**Competencias específicas:** todas las competencias específicas definidas en el documento Verifica del Título.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos se centran en el proyecto formativo asociado a la realización de estancias en empresas e instituciones oficiales con el objetivo de reforzar y consolidar la formación académica con una experiencia práctica en el ámbito profesional propio de la Titulación y facilitar una orientación laboral.

### INDICACIÓN METODOLÓGICA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA

Para la realización de la formación práctica y externa a las aulas, será preceptivo disponer de convenios de prácticas formalizados entre la Universidad de Córdoba y las empresas o instituciones interesadas. La dirección, seguimiento y coordinación de la formación del alumnado, será realizada a través de la asignación de un tutor de empresa (designado por la empresa o institución receptora del alumno), un tutor académico que deberá ser un profesor de la Universidad de Córdoba, adscrito a la Facultad de Ciencias y designado por el responsable del Equipo Decanal de la Facultad de Ciencias.

**SISTEMAS de evaluación específicos para la asignatura**

El estudiante elaborará una memoria de actividades realizadas durante el período de estancia en la empresa. Dicha memoria deberá ir acompañada del correspondiente informe del Tutor de Empresa y corresponderá al Tutor Académico la revisión, evaluación y calificación (no apto, aprobado, notable, sobresaliente) de la asignatura.

**Materia /Asignatura: Asignatura de Intercambio I/ Asignatura de Intercambio II/ Asignatura de Intercambio III/ Asignatura de Intercambio IV/Asignatura de Intercambio V/Asignatura de Intercambio VI/Asignatura de Intercambio VII**

**ECTS:** 1, 2, 3, 3, 4, 5 y 6 respectivamente

**Carácter:** Optativo

**Unidad temporal:**

Según el programa de movilidad a realizar por el alumno. Deberá corresponderse al primer ó segundo cuatrimestre del cuarto curso.

**Requisitos previos** (si procede) No hay

**Departamento encargado de organizar la docencia**

Cualquier departamento de los que imparten docencia en el título.

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON ESTA MATERIA**

La asignatura a cursar ha de desarrollar alguna de las siguientes competencias:

**Competencias Específicas, relativas al conocimiento:**

Las propias del título

**Competencias Específicas, relativas a las habilidades y destrezas (cognitivas):**

Las propias del título

**Competencias Específicas, relativas a las habilidades y destrezas (prácticas):**

Las propias del título

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Los contenidos teóricos y/o prácticas serán los correspondientes a la asignatura a cursar en el centro de destino.

**INDICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA ASIGNATURA**

La que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICOS PARA LA ASIGNATURA**

La que indique la asignatura a cursar en el centro de destino.