



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Bioquímica experimental avanzada II / [Experimental Advanced Biochemistry II](#)

### 1.1. Código / Course number

18229

### 1.2. Materia / Content area

Integración Fisiológica y Biomedicina Molecular (modulo 6)/[Integrative Physiology and Molecular Biomedicine](#)

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

### 1.5. Curso / Year

3º / 3<sup>rd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup> (Spring semester)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado la asignatura de Bioquímica experimental I y II, y haberse matriculado en las asignaturas de Virología, Bases Moleculares de la Patología e Inmunología. Es muy recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos tratados en Genética Molecular e Ingeniería Genética, y en las asignaturas de Estructura y Función de Macromoléculas.



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Es importante disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer la bibliografía de consulta.

It is highly recommended to have completed the course of Experimental Biochemistry I and II, and enrollment in Virology, Molecular Basis of Pathology and Immunology subjects. It is also advisable a background in Molecular Genetics, Genetic Engineering and Structural Biology. Students must have a suitable level of English to read references in this language.

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es obligatoria / **Attendance is mandatory**

### 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Iván Ventoso Bande, Coordinador  
Departamento de Biología Molecular/ **Department of Molecular Biology**  
Facultad Ciencias/ **Faculty of Science**  
Despacho - 601 Módulo 10/ **Office 601- Module 10**  
Teléfono / **Phone**: 91-1964809  
Correo electrónico/**email**: [iventoso@cbm.csic.es](mailto:iventoso@cbm.csic.es)  
Páginaweb/**website**: <http://web4.cbm.uam.es>

Horario de atención al alumnado: previa solicitud /**Office hours: previously agreed**

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671468321/listadoCombo/Profesorado.htm>

### 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

La asignatura Bioquímica Experimental Avanzada II contempla la formación del estudiante en aspectos experimentales relacionados con otras asignaturas troncales del sexto semestre del grado en Bioquímica: Virología, Inmunología



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

y Bases Moleculares de la Patología II. La asignatura es totalmente experimental, se imparte de un modo intensivo, y pretende que el estudiante se sumerja en el trabajo de un laboratorio de Biología Molecular a través de la ejecución y análisis de 5 experimentos independientes. El objetivo fundamental de la asignatura es que los estudiantes adquieran la destreza e independencia suficientes para diseñar, ejecutar y analizar un problema científico elemental, usando para ello las técnicas y el equipamiento propio de un laboratorio de biología molecular.

A través de la metodología docente empleada, y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, al finalizar el mismo el estudiante será capaz de:

- Adquirir destreza en el pipeteo de soluciones, en el manejo de reactivos, en la preparación y manipulación de DNA y RNA, y en el cultivo de células de mamífero. Cada día, los estudiantes prepararán su propio material de trabajo y ejecutarán sus propios experimentos a lo largo de un mes. Esto demandará del estudiante un alto grado de compromiso en la preparación y mantenimiento del material químico y biológico necesario.
- Diseñar y ejecutar experimentos usando el método científico como elemento central del aprendizaje. Para ello se plantean 5 objetivos experimentales concretos (prácticas) que los estudiantes deberán de ejecutar, analizar y discutir con rigor científico. Dos de esos experimentos incorporan un análisis estadístico final con el que se tratarán los datos experimentales de todos los alumnos del curso.
- Aplicar los conocimientos teóricos de las asignaturas de Inmunología, Virología y Bases Moleculares de la Patología II en los experimentos planteados.
- Aprender a trabajar en equipo. Los estudiantes trabajarán en parejas, lo que estimulará su capacidad de comunicación, planificación, discusión y análisis entre los componentes de cada equipo. El trabajo en pareja permitirá, además, el reforzamiento mutuo de los dos componentes.

Estos resultados del aprendizaje contribuirán a la adquisición de las siguientes competencias:

Competencias generales:

Los experimentos planteados y el material docente proporcionado (guiones de prácticas y direcciones web con información metodológica) permitirán a los



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

estudiantes profundizar en el conocimiento y comprensión de procesos biológicos fundamentales (CG1), en su aplicación real en un laboratorio a través del método científico (CG2), en el análisis crítico de los resultados experimentales (CG3) y en su capacidad de transmitir estos resultados (CG4). Además, preparará a los alumnos para llevar a cabo el Trabajo de Fin de Grado con más competencia, así como asimilar nuevas aproximaciones experimentales a problemas científicos similares (CG5).

#### Competencias específicas:

El diseño de los experimentos permitirá a los alumnos adquirir conocimientos en la organización de las células de mamífero (CE2), en los procesos de transporte de moléculas y transducción de señales (CE6), en la regulación de la expresión génica y en los polimorfismos genéticos (CE7 y CE20), en la fisiología y metabolismo de células humanas (CE9 y CE10) y en una visión integrada del funcionamiento celular (CE11). Además, los alumnos adquirirán conocimientos en los procesos de proliferación celular de células humanas (CE12), en la patología molecular de enfermedades humanas (CE13 y CE19), inmunología celular y molecular (CE14), así como en algunos aspectos sociales de las Biociencias Moleculares (CE15). Los alumnos también conocerán los principales métodos para ensayar la actividad biológica *in vivo* e *in vitro* (CE17), especialmente en lo relativo al cultivo de células animales (CE18). Su inmersión en el trabajo real de un laboratorio de Biología Molecular les permitirá adquirir destreza en la preparación de reactivos y material biológico con precisión y seguridad (CE21 y CE22), así como aplicar metodologías y protocolos específicos para responder a determinadas preguntas biológicas (CE23). Los alumnos también adquirirán habilidades en algunos test estadísticos para valorar la significancia de los datos obtenidos (CE24), el uso de bases de datos genómicas, fuentes de información genética, bibliográfica, y herramientas bioinformáticas (CE25). Finalmente, los alumnos adquirirán la capacidad para plantear y resolver preguntas científicas elementales (CE26), diseñar experimentos equivalentes a los planteados en la asignatura (CE27 y CE29), así como aprender a redactar y presentar sus resultados experimentales (CE28).

#### Competencias transversales:

La ejecución y el análisis de los experimentos planteados fomentarán en los alumnos el pensamiento autocrítico (CT1) y su independencia para plantear y ejecutar el trabajo (CT4). La organización del trabajo por parejas fomentará la responsabilidad compartida y la colaboración (CT2), y reforzará los aspectos éticos relacionados con el rigor científico (CT3). El tipo de experimentos planteados permitirán a los alumnos reconocer el problema científico que se plantea e identificar los aspectos centrales del mismo (CT6),



así como las aproximaciones experimentales para resolverlo empleando el método científico (CT5 y CT6). Por último, se proporcionarán herramientas adecuadas para que alumno pueda adquirir competencias en la búsqueda bibliográfica, y en el uso de herramientas online para análisis estadístico y bioinformático (CT7 y CT8). Todo ello mejorará su capacidad para transmitir y exponer estos conocimientos en público (CT9).

### 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, con especial énfasis en la especie humana, 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, con especial énfasis en la especie humana.

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, con un énfasis especial en el organismo humano.

CE13.- Conocer y entender los cambios bioquímicos, moleculares y genéticos que ocurren en un amplio rango de 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.



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

CE18.- Conocer las técnicas básicas de cultivos celulares (con un énfasis en las células animales), 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.- Capacidad para 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.- 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.- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

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.

#### Competencias generales

CG1.- Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico. Estos conocimientos se apoyarán en los libros de texto avanzadas, pero también incluirán algunos aspectos de fuentes de la literatura científica de la vanguardia del conocimiento en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular.

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

CG3.- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

CG4.- Capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

#### Competencias transversales

CT1.- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT3.- Compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT4.- Capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Capacidad para aplicar los principios del método científico.

CT6.- Capacidad para reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT7.- Capacidad de utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT8.- Capacidad de lectura de textos científicos en inglés.

CT9.- Capacidad de 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.

The Experimental Advanced Biochemistry II provides training in experimental aspects related to other subjects of the 6<sup>th</sup> semester of the course. It will





Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

promote the application of scientific rigor in handling experimental data, promoting the student's independence to develop experimental protocols, and the skills to solve scientific problems. This course covers the experimental side of Virology, Immunology and Molecular Pathology II subjects.

The course aims the knowledge and application of some experimental methods and instruments frequently used in biomedicine, with emphasis on the evaluation of biological processes and their pathological alteration by means of cell culture and genomic techniques.

#### Specific skills:

- Culture of mammalian cells.
- Transient expression of heterologous genes in mammalian cells.
- Evaluation of mRNA splicing in normal and pathological situations.
- Protein trafficking and subcellular localization.
- Neutralization of viral infections.
- Study of human genetic variability and its application in diagnostic tests for clinical and forensic use.
- Application of genomic technologies for the diagnosis of human genetic diseases.

### 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

Esta asignatura experimental contempla el manejo y mantenimiento de cultivos celulares, preparación de medios, contaje y siembra de células. Se emplearán líneas celulares de primates y de roedor.

La asignatura contempla la realización de 5 prácticas:

**Práctica 1:** Transfecciones transitorias del gen  $\beta$ -galactosidasa y evaluación *in situ* de la actividad enzimática. Se analizarán algunos de los factores que afectan a la eficiencia de transfección.

**Práctica 2:** Protein targeting. Localización subcelular de proteínas problema fusionadas a proteínas fluorescentes (EGFP y dsRed) mediante comparación con proteínas fluorescentes de localización conocida (mitocondria, membrana plásmática, núcleo y retículo endoplásmico). Tinciones nucleares con DAPI. Análisis mediante microscopía de fluorescencia y confirmación mediante inmunofluorescencia indirecta.





Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

**Práctica 3:** Preparación de vectores virales para llevar a cabo ensayos antivirales con drogas e interferón. Se usarán virus no replicativos que expresan los genes marcadores EGFP o luciferasa. Se ensayará el efecto del interferón  $\alpha/\beta$  y algunas drogas antivirales sobre la infección de los vectores virales, y se estimarán las concentraciones efectivas de inhibición ( $IC_{50}$ ).

**Práctica 4:** Análisis funcional de mutantes de splicing. Para ello se realizará una transfección transitoria con minigenes normales y portadores de mutaciones de splicing en intrones y exones. El resultado final del proceso de splicing se analizará mediante análisis del perfil transcripcional.

**Práctica 5:** Identificación de mutaciones del gen PAH mediante secuenciación y restricción. Nomenclatura de mutaciones. Efecto de mutaciones. Manejo de bases de datos. Estudio de marcadores genéticos. Concepto de huella genética, haplotipo y de polimorfismos. Se estudiarán RFLP y microsatélites asociados al gen de la fenilalanina hidroxilasa (PAH).

During this practical course, the students will culture and maintain mammalian cells for transfection with plasmids encoding reporter genes and infection with viruses.

The course consists of 5 practices.

**Practice 1:** Transient transfections of  $\beta$ -galactosidase gene and *in situ* evaluation of enzymatic activity. Evaluation of some parameters affecting the efficiency of transfection.

**Practice 2:** Protein targeting. Subcellular localization of fluorescent proteins (EGFP and dsRed) in the nucleus, plasma membrane, mitochondria and endoplasmic reticulum. Nuclear staining with DAPI. Analysis by fluorescence microscopy and further confirmation by indirect immunofluorescence.

**Practice 3:** Preparation of viral vectors for antiviral assays using drugs and interferon. We will use non-replicating viruses expressing reporter genes (EGFP or luciferase) to assay the effect of antiviral drugs and interferon  $\alpha/\beta$  on infection. We will estimate the effective concentration ( $IC_{50}$ ) of these antiviral compounds.

**Practice 4:** Functional analysis of splicing mutants. This will involve a transient expression of artificial minigenes, including those with mutations in



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

intronic and exonic regulatory elements. The result of splicing process will be analyzed by transcriptional profiling.

**Practice 5:** Identification of mutations in the PAH gene by sequencing and restriction. Mutation nomenclature. Effect of mutations. Query online databases.

Study of genetic markers. Concept of genetic fingerprinting, haplotype and polymorphisms. We will study RFLP and microsatellites associated to phenylalanine hydroxylase (PAH) gene.

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

#### Libros de consulta general / Text books

- Sambrook J., Russell, D.(2006).The condensed protocols from Molecular Cloning: A laboratory Manual. Cold Sprig Harbor.
- Human Molecular genetics. Tom Strachan and Andrew Read. 4th Edition. 2011.
- The molecular Biology of the Gene. Watson *et al.* 6th Edition. 2008
- Virus patógenos. Editores Luis Carrasco y J.M<sup>a</sup> Almendral. Editorial Hélice. 2006

#### Protocolos online / Online protocols:

<http://www.currentprotocols.com/>  
<http://www.molecularstation.com/>  
<http://www.protocol-online.org/>

#### Bases de datos/ Databases

ENSEMBL: <http://www.ensembl.org/index.html>  
NCBI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
OMIM: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>  
HGVS: <http://www.hgvs.org/>  
HGMD:<http://www.hgmd.org/>



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

Las clases prácticas se realizarán en los laboratorios del Departamento de Biología Molecular, en el edificio de Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias. Las clases se impartirán en sesiones de mañana o tarde, de lunes a viernes, en el segundo semestre del curso. Al comienzo de la asignatura se proporcionará un guión de prácticas con los contenidos de las prácticas. Cada práctica comenzará con una explicación de la actividad a desarrollar, que incluirá:

- El objetivo de la práctica
- La metodología a seguir
- La recopilación de los resultados y su análisis posterior.

Con estas indicaciones el alumno deberá elaborar un protocolo experimental que anotará en su cuaderno de laboratorio, y que podrán consultar en los controles periódicos programados. Los laboratorios están equipados con todo lo necesario para la exposición inicial de los profesores, para la evaluación de los resultados y para la consulta online de las bases de datos y otros servidores que sean necesarios. Todos los contenidos necesarios para llevar a cabo las prácticas estarán disponibles en Moodle.

Las prácticas finalizarán con un seminario donde se discutirán los resultados obtenidos por los alumnos. Para que los alumnos se familiaricen con el tratamiento estadístico de datos, se llevará a cabo una evaluación conjunta de los resultados de todo el grupo.

Practical classes are conducted in the laboratories of the Department of Molecular Biology, in the Biology building belonging to the Faculty of Sciences. Classes are taught in morning and afternoon sessions, Monday through Friday in the second half of the course. At the beginning of the course, students will be provided with a script containing a full description of contents. Each practice begins with an explanation that includes:

- The goal of practice
- The methodology to be used
- The procedures for data collection and further analysis.



With these guidelines, the student must develop an experimental protocol to be recorded in his lab notebook, and that will be available for scheduled periodic tests. The laboratory equipment has been designed to support the teacher lectures, to evaluate the experimental results, and to query online databases and other webservers. All the material needed to carry out practices is available on "The Teacher Page" through Moodle. Practices end with a seminar to discuss the results obtained. For students to become familiar with the statistical treatment of data, a joint evaluation of group's results will be conducted.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

| Bioquímica Experimental Avanzada II                       |                                       | Nº de horas  | Porcentaje |
|---|---------------------------------------|--------------|------------|
| Presencial  | Clases teóricas                       | 70 h (%)     | 53%        |
|   | Clases prácticas                      |              |            |
|   | Seminarios                            | 4 h (%)      |            |
|   | Test de evaluación continua           | 4 h (%)      |            |
|   | Realización del examen final          | 2 h (%)      |            |
| No presencial   | Elaboración de protocolos             | 20 h (%)     | 47 %       |
|   | Estudio semanal (5 horas x 4 semanas) | 30 h (%)     |            |
|   | Preparación del examen                | 20 h (%)     |            |
| <b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b> |                                       | <b>150 h</b> |            |

| Experimental Advanced Biochemistry II |                                  | Nº hours     | Percent |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| In-class room activities              | Lectures                         | 70 h (%)     | 53%     |
|                                       | Practical sessions               |              |         |
|                                       | Seminars                         | 4 h (%)      |         |
|                                       | Continuous assessment tests      | 4 h (%)      |         |
|                                       | Final examination                | 2 h (%)      |         |
| Out of class-room classes             | Development of protocols         | 20 h (%)     | 47 %    |
|                                       | Weekly study (5 hours x 4 weeks) | 30 h (%)     |         |
|                                       | Exam preparation                 | 20 h (%)     |         |
| Total workload (hours)                |                                  | <b>150 h</b> |         |



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Dada la naturaleza experimental de la asignatura, la asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria y necesaria para la evaluación del alumno. La falta de asistencia a alguna de las prácticas deberá ser debidamente justificada.

Los resultados del aprendizaje relacionados con las competencias enumeradas anteriormente serán evaluados como sigue:

1. Evaluación continua (30% nota final). Esta evaluación consistirá en pruebas rápidas (test) a lo largo de las prácticas. Consistirán en la elaboración de protocolos específicos para el abordaje de un objetivo, y en la evaluación y discusión de datos experimentales reales, con los que se pretende evaluar el aprendizaje del alumno en la aplicación de la metodología para resolver un problema científico similar a los planteados en la asignaturas. La prueba consistirá en preguntas de respuesta breve y algunas de tipo test, en la que los alumnos podrán consultar su cuaderno de laboratorio.

2. Examen final (70% nota final). El examen final consistirá en preguntas de tipo test y de desarrollo breve que abarque el contenido experimental de la asignatura. Para evitar redundancia, las preguntas se consensuarán con los profesores de las asignaturas teóricas de Virología, Inmunología y Bases Moleculares de la Patología I y II. Las preguntas pretenden evaluar la asimilación del método científico en el diseño de protocolos experimentales, y en la comprensión de conceptos que han sido tratados en las prácticas de la asignatura. Algunas preguntas pueden implicar la resolución de pequeños cálculos numéricos.

Se considerará "no evaluado" al alumno que no haya completado todas las prácticas de laboratorio, o que no se haya presentado al examen final en la convocatoria correspondiente.

La convocatoria extraordinaria consistirá en un único examen similar al examen final de la convocatoria ordinaria. Se conservará la puntuación obtenida en la evaluación continua (1), de modo que la nota final se calculará del mismo modo que en la convocatoria ordinaria.



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Given the experimental nature of the subject, attendance to practical classes is mandatory and necessary for the evaluation of the students. The occasional lack of assistance to some of the practices must be duly justified.

The final mark of the subject will be obtained as follows:

1. Continuous assessment (30%). This evaluation will consist of quick tests weekly, where the student must show skills to make protocols to undertake specific experiments. Students will also be asked for the evaluation and discussion of real experimental data. The test will consist of both short answer and multiple-choice questions. Students may consult their notebook.

2. Final examination (70%). The final exam will consist of a multiple-choice test covering the experimental content of the course. To avoid redundancy, questions will be agreed with teachers of Virology, Immunology and Molecular Basis of Pathology subjects. The questions are directed towards understanding concepts and solving simple numerical calculations involving correct reasoning rather than memoristic skills.

The student who has not completed all the practical sessions or not submitted the final exam in the corresponding call, will be considered as "not evaluated"

The second call (extraordinary) examination will consist of a single final exam similar to the ordinary call. It kept the score on the continuous assessment (1), so that the final mark will be calculated as in the ordinary call.

#### Cronograma\* / Course calendar

Grupos 1 y 2 (2314-2315)/ Groups 1 & 2 (2314-2315)

| Semana<br>Week | Contenido<br>Contents            | Horas<br>presenciales<br>Contact hours | Horas no<br>presenciales<br>Independent<br>study time |
|----------------|----------------------------------|--|---|
| 1              | práctica 5 (I)                   | 20                                     | 18  |
| 2              | práctica 1 (I)<br>práctica 2 (I) | 20                                     | 18  |



Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II  
Código: 18229  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

| Semana<br>Week | Contenido<br>Contents   | Horas<br>presenciales<br>Contact hours | Horas no<br>presenciales<br>Independent<br>study time |
|----------------|---|--|---|
|                | práctica 5 (II)   |  |   |
| 3              | practica 1(II)<br>práctica 2 (II)<br>práctica 3 (I)<br>práctica 4 (I) | 20                                     | 18  |
| 4              | práctica 2(III)<br><br>práctica 3 (II)<br>practica 4 (II)             | 18                                     | 16  |

Grupos 3 y 4 (2316-2317) / [Groups 3 & 4 \(2316-2317\)](#)

| Semana<br>Week | Contenido<br>Contents                                 | Horas<br>presenciales<br>Contact hours | Horas no<br>presenciales<br>Independent<br>study time |
|----------------|---|--|---|
| 1              | práctica 1(I)<br>práctica 2 (I)                       | 20                                     | 18  |
| 2              | práctica 5 (I)<br>práctica 1 (II)<br>práctica 2(II)   | 20                                     | 18  |
| 3              | Práctica 1(III)<br>Práctica 2(III)<br>Práctica 5 (II) | 6                                      | 6   |
| 4              | practica 3 (I)<br>práctica 4                          | 16                                     | 14  |
| 5              | Práctica 3(II)<br>práctica 4                          | 16                                     | 14  |





Asignatura: Bioquímica Experimental Avanzada II

Código: 18229

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Bioquímica

Curso Académico: 2017 - 2018

Tipo: Formación obligatoria

Nº de créditos: 6 ECTS