



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE

METODOLOGIA BIOQUIMICA/BIOCHEMICAL METHODS

### 1.1. Código / Course Code

18211

### 1.2. Materia / Content area

Bioquímica y Biología Molecular / Biochemistry and Molecular Biology

### 1.3. Tipo / Course type

Obligatoria/ Compulsory

### 1.4. Nivel / Course level

GRADO / BACHELLOR

### 1.5. Curso / Year

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

1º / 1<sup>st</sup> (Autumn term)

### 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 superado las materias impartidas en el primer año y tener buen conocimiento de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta.

It is encouraged to have passed the subject matters of the first course and to have a good level of English that enables the students to read references in the language.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La asistencia a Clases Teóricas es muy recomendable. La asistencia a Seminarios y clases prácticas es obligatoria.

Attendance to theoretical classes is highly advisable. Attendance to practical sessions and seminars is mandatory.

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

Isabel Correas Hornero  
(Coordinadora)

Departamento de Biología Molecular  
Facultad de Ciencias  
Teléfono: 91 196 4616  
e-mail: isabel.correas@uam.es

Horario de atención al alumnado: Se determinará al inicio de las clases

El profesorado del Grado de Bioquímica puede ser consultado en el siguiente link:

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

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

Los objetivos fundamentales de la asignatura serán:

El objetivo de esta asignatura es conseguir que el alumno comprenda las bases teóricas de un conjunto de técnicas ampliamente utilizadas en el campo de la Bioquímica y la Biología Molecular. En paralelo, se fomenta la resolución de problemas y la discusión de ejemplos prácticos para aprender a aplicar los conocimientos teóricos adquiridos. A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante será capaz de:



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

1. Adquirir conocimientos sobre los principios químico-físicos y las aplicaciones prácticas de las técnicas fundamentales de bioquímica y biología molecular.
2. 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.
3. Adquirir la capacidad para la resolución e interpretación de casos sencillos de problemas biológicos que impliquen el uso de las técnicas explicadas en la asignatura.
4. Capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y la Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente mediante el uso de las técnicas explicadas.

Una primera parte de la asignatura tratará de las técnicas de separación de entidades biológicas y abarcará fundamentalmente Centrifugación, Electroforesis y Cromatografía. Aquí se considerará desde las técnicas de fraccionamiento celular a la separación de macromoléculas (proteínas, lípidos y ácidos nucleicos).

Una segunda parte de la asignatura abordará las técnicas generales de marcaje de macromoléculas y su posterior seguimiento en los procesos de separación y análisis.

Como resultado de la metodología docente y de las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante será capaz de adquirir las siguientes competencias:

#### **Competencias específicas**

CE1.- Entender las bases físicas y químicas de los procesos biológicos, así como las principales herramientas físicas, químicas y matemáticas utilizadas para investigarlos.

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 (con un énfasis en las células animales), así como las de procesamiento de células y tejidos para obtener preparaciones de orgánulos subcelulares.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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.

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.

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.

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**

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.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

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.

En el siguiente apartado, de contenidos del programa, se puede obtener una descripción mas detallada de los objetivos concretos y específicos del curso.

## 1.12. Contenidos del Programa / **Course Contents**

### PROGRAMA DE TEORIA

#### AISLAMIENTO DE PARTICULAS SUBCELULARES

1. Introducción general. La experimentación en Bioquímica y Biología Molecular. FRACCIONAMIENTO CELULAR. Introducción. Técnicas de rotura celular.

#### ELECTROFORESIS

2. Introducción. Comportamiento de una partícula en un campo eléctrico. Movilidad electroforética.
3. Electroforesis libre. Electroforesis de zona. Electroforesis en geles de poliacrilamida
4. Electroforesis de proteínas en condiciones desnaturalizantes y en condiciones nativas.
5. Técnicas de transferencia para proteínas.
6. Electroenfoque. Electroforesis bidimensional. Visualización de proteínas.
7. Electroforesis de ácidos nucleicos. Técnicas de transferencia para ácidos nucleicos.
8. Aplicaciones de la electroforesis a problemas de interés biológico.
9. Espectrometría de masas.
10. Proteómica cuantitativa



## **CENTRIFUGACIÓN**

11. Comportamiento de una partícula en un campo centrífugo. Conceptos básicos: velocidad de sedimentación, coeficiente de sedimentación, tiempo de sedimentación, campo centrífugo relativo.
12. Tipos de rotores. Tipos de centrífugas. Centrifugación diferencial.
13. Centrifugación en gradiente de densidad. Centrifugación por velocidad de sedimentación. Centrifugación por equilibrio de sedimentación. Diagrama S- $\omega$ .
14. Caracterización de un proceso de purificación de orgánulos subcelulares.
15. Centrifugación analítica: Principios generales y utilidad.
16. Aplicaciones generales de la centrifugación a problemas de interés biológico.

## **CROMATOGRAFÍA**

17. Técnicas cromatográficas. Introducción. Reparto y adsorción
18. Cromatografía en columna: fundamentos y operaciones básicas.
19. Cromatografía de exclusión molecular: Fundamentos teóricos. Parámetros útiles.
20. Cromatografía de exclusión molecular: Tipos de soportes comerciales: propiedades y elección. Coeficiente de reparto y tamaño molecular.
21. Cromatografía de exclusión molecular: Separación por tamaño, eliminación de sales, cambio de tampón, etc. Ejemplos.
22. Cromatografía de intercambio iónico: Fundamentos teóricos. Tipos de soportes, propiedades y elección.
23. Cromatografía de intercambio iónico: Condiciones de unión de la muestra y de la elución de la misma. Importancia del gradiente de elución.
24. Cromatografía de intercambio iónico: Ventajas del método en columna frente al método por tandas o 'batch'. Aplicaciones y ejemplos.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

25. Cromatografía de afinidad: Fundamentos teóricos. Tipos de soportes. Soportes de grupos específicos. Unión/elución de la muestra.
26. Cromatografía de afinidad: Anticuerpos monoclonales y anticuerpos policlonales en cromatografía de afinidad para el estudio de interacciones entre proteínas. Ensayos de co-inmunoprecipitación.
27. Cromatografía de afinidad: Ensayos de pull-down.
28. Cromatografía líquida de alta resolución: Fundamentos teóricos. Tipos de soportes y su elección. Fase reversa. Ventajas frente a la cromatografía convencional. Aplicaciones.

#### **TECNICAS DE MARCAJE DE MACROMOLÉCULAS. INMUNOTÉCNICAS**

29. Métodos radioquímicos. Introducción. Leyes de desintegración radiactiva. Análisis de los resultados de las medidas de radiactividad. Autorradiografía.
30. Inmunotécnicas. Tipos de moléculas (antígeno/anticuerpo) con diferentes marcajes y su utilidad. Ventajas de las inmunotécnicas en fase sólida.
31. Inmunotécnicas cuantitativas (ELISA RIA, etc.)

#### **PROGRAMA DE SEMINARIOS**

Los seminarios, impartidos en grupos mas reducidos, estarán destinados a la

- Resolución de problemas
- Discusión de supuestos experimentales
- Comentario y discusión de algunas publicaciones especialmente relevantes para el desarrollo de algunas de las Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular.

### **1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)**

#### **OBRAS DE CARÁCTER GENERAL**



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Entre las obras de carácter general, algunas editadas hace bastantes años, todavía son válidas para comprender algunos aspectos teóricos de las técnicas de separación:

**Métodos en Biociencias.** Guillermo Bodega. Editorial Dextra.  
**Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular.** David Freifelder. Editorial Reverté. Disponible el texto completo en la red.  
**Experimental Techniques in Biochemistry.** Edited by Brewer, Pesce and Ashworth. Prentice Hall  
**Guide to Protein Purification.** Edited by Murray P. Deutscher. Methods in Enzymology. Vol 182. Academia Press, Inc.  
**Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica.** Editor J. G. Gavilanes. Editorial Síntesis  
**Principios y técnicas de Bioquímica Experimental.** Bryan L. Williams, Keith Wilson. Ed. Omega  
**Instrumentos y técnicas de Bioquímica.** Terrance G. Cooper. Ed. Reverté  
**An introduction to Practical Biochemistry.** David T. Plummer. McGraw-Hill Book Company (UK) Limited (London)

#### **OBRAS ESPECIFICAS**

La Serie Genérica **The Practical Approach Series**, editada por Oxford University Press, está integrada por monografías que contiene algunos títulos de interés. Por ejemplo:

**Subcellular Fractionation.** Edited by J. M. Gram. and D. Rickwood

**Gel Electrophoresis of Proteins.** Edited by B. D. Hames and D. Rickwood

**Gel electrophoresis of Nucleic Acids: A practical approach.** Edited by D. Rickwood and B. D. Hames

**Protein Purification Methods.** Edited by E. L. V. Harris and S. Angal

**Centrifugation. A Practical Approach.** Edited by D. Rickwood

#### **OTRAS OBRAS DE INTERÉS**

**Proteins and Proteomics.** Edited by Simpson. Cold Spring Harbor.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

**Purifying Proteins for Proteomics.** Edited by Simpson. Cold Spring Harbor.

## PAGINAS WEB

Existen hoy día un gran número de páginas web muy ilustrativas y didácticas sobre diferentes tipos de técnicas. Por ejemplo:

[http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/content/protein\\_purification](http://www.gelifesciences.com/aptrix/upp01077.nsf/content/protein_purification)

Esta página ofrece información sobre varias técnicas de purificación de proteínas (principalmente técnicas cromatográficas) y animaciones sencillas que permiten entender de forma clara el fundamento de alguna de ellas.

<http://www.molecularstation.com/protein>

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

Actividades formativas	Metodología de enseñanza-aprendizaje
Clases expositivas	Clases “magistrales” con soporte de TIC, complementadas con discusiones con los estudiantes.
Seminarios	Clases reducidas en la que se resuelven problemas teóricos y se discuten supuestos prácticos.
Tutorías Individuales	Sesiones concertadas para resolver dudas o comentar cualquier aspecto específico de la asignatura
Evaluación finales)	Pruebas orales y/o escritas (parciales y
Estudio y trabajo del Estudiante	Búsqueda de documentación Resolución de problemas y casos prácticos Estudio y asimilación de los conceptos básicos de los temas tratados en clase



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

### 3. Tiempo de Trabajo del estudiante / **Student workload**

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	TOTAL
CLASES MAGISTRALES	42	77	119
SEMINARIOS	11	11	22
TUTORIAS		5	5
EXAMENES	4		4
Carga total de horas de trabajo:	57	93	150

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

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

**TEORIA:** Habrá un examen final al término del semestre en el que se incluirán todos los contenidos de la asignatura con un valor del 70 % de la nota final.

El estudiante que no se presente al examen final de la asignatura será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

Durante el curso, se tendrá en cuenta la resolución de los problemas propuestos en clase, la participación e implicación en las discusiones, pregunta y debates, así como las evaluaciones de progreso realizadas, con un valor del 30% de la nota final.

De esta manera la formación adquirida por el estudiante a lo largo del curso se evaluará mediante diferentes métodos y además se realizará una evaluación final con todo el contenido de la materia con el fin de tener una visión global del aprendizaje y la adquisición de las competencias adquiridas por el estudiante.

En la convocatoria extraordinaria los procedimientos, criterios de evaluación y porcentaje en la calificación final serán los mismos que en la convocatoria ordinaria.



Asignatura: Metodología Bioquímica  
Código: 18211  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Bioquímica  
Curso Académico 2017 - 2018  
Tipo: Formación Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 5. Cronograma / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	FRACCIONAMIENTO Tema 1	3	6
1-2	ELECTROFORESIS Temas 2-4	4	6
2-3	ELECTROFORESIS Temas 5- 8	5	6
3	ELECTROFORESIS Temas 9-10	2	4
4-5	CENTRIFUGACION Temas 11 - 12	5	6
5-6	CENTRIFUGACION Temas 13 - 14	5	6
7	CENTRIFUGACION Temas 15 - 16	2	6
7-8	CROMATOGRAFIA Temas 17-21	6	9
9	CROMATOGRAFIA Temas 22-24	4	6
10-11	CROMATOGRAFIA Temas 25-28	9	13
12-13	MARCAJE DE MACROMOLECULAS Temas 29-31	7	9