



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA / BASIC PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY

### 1.1. Código / Course number

18210

### 1.2. Materia/ Content area

Bioquímica y Biología Molecular / Biochemistry and Molecular Biology

### 1.3. Tipo / Course type

FORMACIÓN BÁSICA / BASIC

### 1.4. Nivel / Course level

GRADO / BACHELLOR

### 1.5. Curso / Year

PRIMERO / FIRST YEAR

### 1.6. Semestre / Semester

2º SEMESTRE / 2º 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 superado las materias del primer semestre y tener buenos conocimientos de inglés.

It is encouraged to have passed the subject matters of the first semester and to have a good level of English.



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

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

La asistencia es muy recomendable / **Attendance is highly advisable.**

La asistencia a clases prácticas y seminarios es obligatoria / **Attendance to practical sessions and seminars is mandatory.**

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

José Manuel Cuezva Marcos, Coordinador

Departamento: Biología Molecular

Facultad: Ciencias

Teléfono: 91 1964618

e-mail: [jmcuezva@cbm.uam.es](mailto:jmcuezva@cbm.uam.es)

Página Web:

Horario de Tutorías Generales: se concretará con el alumno.

Otros profesores implicados en la asignatura pueden consultarse en la página web del título/

Other teachers involved in this course can be found in the Bachelor website:

<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 y, por lo tanto, los aspectos en los que los alumnos deberán adquirir una destreza para su uso serán el estudio de la estructura, propiedades y organización de los componentes moleculares de la materia viva y las transformaciones a las que ven sometidos. Por ello, se incluirá:

- El estudio de la estructura de los hidratos de carbono, de los lípidos y de los distintos tipos de ácidos nucleicos y de sus constituyentes.
- El estudio de la estructura de las proteínas y de las propiedades de los aminoácidos que las componen así como de la estructura y función de algunas proteínas.
- La descripción de los mecanismos de acción de enzimas y de su importancia en el metabolismo, así como de su actuación en los procesos metabólicos.
- El estudio de las bases termodinámicas de la Bioenergética y de las transformaciones redox.
- El estudio del metabolismo de los hidratos de carbono y su regulación.



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

- El estudio de la cadena transportadora de electrones y de la fosforilación oxidativa.
- El estudio de la fotosíntesis y de la reducción del carbono.
- El estudio del metabolismo de los lípidos.
- La descripción del metabolismo de los aminoácidos.
- El estudio de las bases moleculares de la transmisión de la información genética.

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

### **Competencias específicas del Grado en Bioquímica por la UAM**

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, 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.

CE19.- Conocer como se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

ser capaz de evaluar de forma crítica como pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.

### **Competencias Generales del Grado en Bioquímica por la UAM**

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 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.

### **Competencias transversales del Grado en Bioquímica por la UAM**

CT1.- Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

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

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.

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.

## **1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)**

Introducción a la Bioquímica. Estructura y función de las biomoléculas: hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y proteínas, nucleótidos y ácidos nucleicos. Conceptos básicos de Enzimología. Principios de Bioenergética. Introducción al Metabolismo. Introducción a las bases moleculares del almacenamiento y expresión de la información genética. Introducción a las aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular en Biomedicina y Biotecnología. Estos contenidos se estructuran en los siguientes temas:



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

### Programa de Teoría:

1. Introducción a la Bioquímica. Características generales de la materia viva. Biomoléculas y Macromoléculas. El agua. Estructura, propiedades físico-químicas y significado biológico. Reconocimiento molecular.
2. Hidratos de Carbono: Monosacáridos y Polisacáridos.
- 3.-Lípidos: Ácidos grasos, Triglicéridos, Glicerofosfolípidos y Esfingolípidos. Esteroides.
4. Aminoácidos: Estructura y propiedades. Enlace peptídico. Análisis de la estructura primaria de proteínas.
5. Proteínas: Estructuras secundarias. Dominios, Estructura terciaria y cuaternaria. Estructura y función de la mioglobina y la hemoglobina. Proteínas de membrana y membranas biológicas. Técnicas de separación y estudio de las proteínas.
6. Enzimas. Catálisis enzimática. Energía de activación. Especificidad. Centro activo. Coenzimas. Cinética hiperbólica: ecuación de Michaelis-Menten. Representaciones gráficas.  $K_M$  y  $V_{max}$ .
7. Inhibición enzimática. Regulación enzimática: Modificación covalente. Enzimas alostéricos.
8. Nucleótidos: Purinas y pirimidinas. Nucleósidos y nucleótidos. Estructura primaria y secundaria de los ácidos nucleicos: DNA y RNA. Tipos de RNAs.
9. Almacenamiento y transmisión de la información biológica. Características generales de la replicación del DNA. Diferencias entre organismos procariontes y eucariontes. Daño y reparación del DNA.
10. La transcripción del DNA en células procarióticas y eucarióticas. Procesamiento postranscripcional del RNA.
11. Biosíntesis de proteínas. El código genético. Ribosomas. Aminoacil-tRNA sintetasas. Biosíntesis de la cadena polipeptídica en ribosomas procarióticos y eucarióticos. Degradación de proteínas.
12. Regulación de la expresión génica. Niveles de regulación en células procarióticas y eucarióticas. El operón Lac. Factores de transcripción. Secuencias intensificadoras. Regulación del procesamiento de pre-mRNAs eucarióticos. Regulación de la biosíntesis de la cadena polipeptídica.



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

13. Técnicas básicas de Biología Molecular. Amplificación del DNA ("PCR"). Endonucleasas de restricción. Electroforesis de fragmentos de DNA. Hibridación. Clonación del DNA. Secuenciación del DNA. Aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante.

14. Introducción al metabolismo y a la bioenergética. Metabolismo intermediario. Reacciones de oxido-reducción y de transferencia de grupos fosfato.

15. Degradación de hidratos de carbono: Fases de la glucólisis. Destinos metabólicos del piruvato. Regulación de la glucólisis. Metabolismo del glucógeno. Gluconeogénesis. Ruta de las pentosas fosfato.

16. Oxidación mitocondrial del piruvato. Piruvato deshidrogenada. Ciclo del ácido cítrico: relación con otros procesos, rutas anapleróticas y regulación.

17. Respiración mitocondrial. Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa.  $H^+$ -ATP sintasa. Regulación.

18. Transporte electrónico en la fotosíntesis. Cloroplastos. Fotosistemas. Fotofosforilación. Ciclo de Calvin.

19. Hidrólisis de triglicéridos. Oxidación de los ácidos grasos saturados. Biosíntesis de los ácidos grasos. Metabolismo de esteroides.

20. Esquema general del catabolismo de los aminoácidos. Ciclo de la urea. Ciclo del nitrógeno y fijación biológica del nitrógeno. Receptores y ligandos. Integración y regulación hormonal del metabolismo de mamíferos.

#### **Programa de Prácticas:**

1.- Preparación de reactivos. Concepto de pH y disoluciones tampón. Determinación cuantitativa de proteínas: Método de Lowry.

2.-Técnicas de separación y análisis de proteínas. Electroforesis en geles de poliacrilamida-SDS.

3.- Cinética enzimática. Determinación de los parámetros cinéticos de una enzima ( $V_{max}$  y  $K_m$ ). Ensayo de la actividad butirilcolinesterasa.

4.- Aislamiento de ácidos nucleicos. Fragmentación de DNA plasmídico con enzimas de restricción. Electroforesis en gel de agarosa



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

### 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L. y Stryer, L., Bioquímica, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013
- Cox, M. y Nelson, D.L., Principios de Bioquímica de Lehninger, 6ª edición, Ed. Omega, 2014
- Devlin, T.M. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. 7<sup>th</sup> edition, 2010, Wiley
- Feduchi E., Romero C, Yáñez, E, Blasco I., García-Hoz (2015) Bioquímica Conceptos esenciales. Ed. Panamericana
- Garrett, R.H.& Grisham, C.M. Biochemistry (4ª Edition), 2010, Brooks/Cole
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. & Ahern, K.G., Bioquímica (4ª Edición), 2013, Pearson Educación, SA
- Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W., Fundamentos de Bioquímica, 2ª edición, Ed. Panamericana, 2007
- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter. Essential Cell Biology. Garland Science, 2014

## 2. Métodos Docentes / **Teaching methodology**

Actividades formativas	Metodología de enseñanza-aprendizaje
Clases expositivas y resolución de problemas.	Clases “magistrales” con soporte de TIC, complementadas con discusiones con los estudiantes, donde se explican los conceptos básicos de las materias y se aplican dichos conocimientos a la solución de problemas.
Prácticas de laboratorio	Utilización del instrumental del laboratorio con protocolos experimentales para el análisis de problemas prácticos.
Seminarios de casos prácticos	Clases en las que se discuten problemas prácticos y otros temas relevantes.
Tutorías individuales y/o en grupos reducidos	Sesiones concertadas para resolver dudas y mantener discusiones sobre aspectos específicos de las materias.
Evaluación	Pruebas orales y/o escritas (parciales y finales).
Estudio y trabajo autónomo del estudiante	<ul style="list-style-type: none"><li>- Búsqueda de documentación.</li><li>- Reflexión y profundización en los conocimientos mediante la bibliografía recomendada.</li><li>- Resolución de problemas y casos prácticos.</li><li>- Preparación de trabajos dirigidos.</li></ul>



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prácticas autónomas de ordenador.</li><li>- Realización de esquemas, mapas conceptuales y resúmenes.</li><li>- Estudio y asimilación de los conceptos básicos de las materias.</li></ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales	TOTAL
CLASES MAGISTRALES DE TEORÍA	37	74	111
SEMINARIOS Y EVALUACIÓN CONTINUA	4	2	6
CLASES PRÁCTICAS	15	8	23
TUTORÍAS		6	6
EXÁMENES	4		4
Carga total de horas de trabajo:	60	90	150

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

1) Controles de progreso: Fundamentalmente dirigidos a evaluar la adquisición de competencias generales (CG1); específicas (CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE19); y transversales (CT1, CT6). Se realizarán dos pruebas cortas de evaluación a lo largo del semestre al final de bloques temáticos del programa. Cada prueba corta representará un 10% de la calificación final.

2) Evaluación de talleres: En los talleres se evaluará fundamentalmente la adquisición de competencias transversales (CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT8, CT9).



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

Para ello se valorarán la claridad y contenidos de la exposición oral de los temas por los alumnos, la calidad del soporte visual, y su capacidad para fomentar la participación y discusión por parte de todo el grupo.

**TEORÍA:** Se realizarán dos pequeñas pruebas de evaluación a lo largo del semestre que servirán como método de evaluación continua y que tendrá cada una de ellas un valor del 15% de la nota final. En estos exámenes también se evaluará la destreza adquirida para la resolución de problemas. Asimismo, habrá un examen final al término del semestre en el que se incluirán todos los contenidos de la asignatura con un valor del 55% de la nota final. En estos exámenes se evaluará la adquisición por parte de los alumnos de los conceptos, conocimientos y habilidades programadas para el curso.

Al igual que en los controles de progreso, con esta prueba se evaluará la adquisición de competencias generales (CG1); específicas (CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12, CE19); y transversales (CT1, CT6).

**SEMINARIOS:** El contenido de la materia tratada en los seminarios también será evaluado a través de las pruebas cortas realizadas a lo largo del curso y en el examen final.

**PRÁCTICAS:** Cada alumno realizará un cuaderno de prácticas que presentará para su evaluación y que supondrá un 5% de la nota final. Además, habrá un examen final de las prácticas que es obligatorio para todos los alumnos matriculados que tiene un valor del 10% de la nota final.

**ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN:** La asistencia y participación en la actividad docente es obligatoria.

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación:

Cuadro resumen de los porcentajes de evaluación	
	% de la nota final
Examen final de Teoría	55%
Pruebas cortas	30%
Evaluación de Prácticas	15%
TOTAL	100%



Asignatura: Fundamentos de Bioquímica  
Código: 18210  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Bioquímica  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación Básica  
Nº. de Créditos: 6 ECTS

NOTA 1: El estudiante que no llegue a realizar ninguna de las pruebas cortas o las prácticas de laboratorio será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

NOTA 2: El estudiante que haya cursado y superado las prácticas de la asignatura en el curso anterior, podrá solicitar la convalidación de las mismas, en cuyo caso conservará la calificación obtenida.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: En la convocatoria extraordinaria los procedimientos, criterios de evaluación y porcentaje en la calificación final serán los mismos.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales del estudiante
1	Temas 1-3	4	8
2-3	Temas 4-5	7	14
3	Tema 6	1	2
4	Temas 7-8	4	8
5	1º evaluación (T1-T8)	1	0
5-6	Temas 9-10	4	8
6-8	Temas 11-13	5	10
8-9	Temas 14-15	3	6
9	2º Evaluación (T9-T15)	1	0
10-13	Temas 16-20	9	18
5 y 9	Seminarios 1 y 2	2	2
	Evaluación final	4	0
	Práctica 1	3	2
	Práctica 2	4	2
	Práctica 3	4	2
	Práctica 4	4	2

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.