

# Ficha Docente:

## BIOQUÍMICA I



FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Bioquímica I  
CARÁCTER: Básica de Ciencias de la Salud  
MATERIA: Bioquímica  
MÓDULO: Biología  
CURSO: Primero  
SEMESTRE: Segundo  
CRÉDITOS: 6 ECTS  
DEPARTAMENTO/S: Bioquímica y Biología Molecular II

PROFESOR/ES RESPONSABLES:

Coordinador:

Prof. Dr. D. Cesáreo Roncero Romero  
e-mail: [ceronce@farm.ucm.es](mailto:ceronce@farm.ucm.es)

Profesores:

Prof. Dr. D. Cesáreo Roncero Romero  
e-mail: [ceronce@farm.ucm.es](mailto:ceronce@farm.ucm.es)  
Prof. Dra. Dña. Carmen de Juan Chocano  
e-mail: <mailto:juchoca@farm.ucm.es>  
Prof. Dra. Dña. Carmen Álvarez Escolá  
e-mail: <mailto:calvarez@farm.ucm.es>  
Prof. Dra. Dña. M<sup>a</sup> Isabel Sánchez Reus  
e-mail: <mailto:mireus@farm.ucm.es>  
Prof. Dra. Dña. Carmen Arce de Obieta  
e-mail: [arcecarm@farm.ucm.es](mailto:arcecarm@farm.ucm.es)  
Prof. Dra. Dña. Sixta Cañadas Correas  
e-mail: [sicada@farm.ucm.es](mailto:sicada@farm.ucm.es)  
Prof. Dra. Dña. M<sup>a</sup> Jesús Miró Obradors  
e-mail: <mailto:mjmiro@farm.ucm.es>

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar al alumno una panorámica actualizada de los fundamentos generales de la Bioquímica. Se tratará de proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre las características fundamentales de la materia viva desde un punto de vista molecular.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Conocer las bases químicas de la vida  
Conocer la estructura y función de las biomoléculas: carbohidratos, lípidos y proteínas, relacionándolas con la función biológica que desempeñan.  
Entender los fundamentos básicos de la enzimología.  
Conocer las reacciones químicas del metabolismo y las formas de regulación de la actividad enzimática.

Entender la metodología científica aplicada a la Bioquímica.  
Relacionar las distintas partes de la materia.  
Relacionar esta disciplina con otras áreas de conocimiento.  
Desarrollar interés por la Bioquímica.  
Desarrollar una actitud participativa y activa en el proceso de aprendizaje.  
Adquirir capacidad de trabajo en equipo.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### CONOCIMIENTOS PREVIOS:

El alumno deberá poseer conocimientos previos de Biología general y de Química general. Dichos conocimientos forman parte del contenido curricular de los cursos de bachillerato.

#### RECOMENDACIONES:

En relación a los conocimientos previos de Química general, el alumno deberá poseer conocimientos de termodinámica básica, equilibrio de ionización del agua, principales tipos de enlace e interacciones en disolución acuosa, cinética química básica, reacciones de oxido-reducción, principales grupos funcionales orgánicos y sus reacciones. En relación a los conocimientos previos de Biología general, el alumno conocerá la célula como unidad de organización biológica, entenderá el concepto de compartimentación celular, así como las características diferenciales entre células procariontas y eucariontas, la estructura de las biomoléculas y los principios básicos del metabolismo celular.

### IV.- CONTENIDOS

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

La Bioquímica, que crece a un ritmo extraordinario, tiene una relevancia cada vez mayor en las Ciencias de la salud. Actualmente se considera que la Bioquímica constituye un arma poderosa con la que se cuenta para interpretar el fenómeno biológico. El alumno deberá aprender la suficiente terminología bioquímica para poder utilizar de forma racional los descubrimientos que continuamente estarán matizando el ejercicio de su profesión.

En grandes líneas: se estudiará la estructura y propiedades de las macromoléculas biológicas, y su relación con la función que desempeñan. Se prestará una especial atención a las enzimas, a su papel como catalizadores biológicos y a los fenómenos de inhibición y regulación enzimática, y se estudiarán las principales estrategias metabólicas que los seres vivos utilizan para la obtención y uso de la energía, así como la regulación de las mismas. Además el alumno aplicará el método científico en la resolución de trabajos experimentales y se familiarizará con la literatura y fuentes de información de Bioquímica. Con todo ello se intentará plasmar el carácter multidisciplinar que posee la Bioquímica y su

relación con otras ciencias, incidiendo en las aplicaciones de la Bioquímica en las Ciencias de la salud.

### PROGRAMA DE TEORÍA:

#### 1. PROGRAMA DE CLASES MAGISTRALES (25 horas):

##### I. INTRODUCCIÓN

Tema 1: Introducción a la Bioquímica.

##### II. PROTEÍNAS

Tema 2. Aminoácidos. Estructura y propiedades. Péptidos. Enlace peptídico.

Tema 3. Estructura y función de proteínas: Niveles estructurales. Proteínas fibrosas, proteínas globulares, proteínas oligoméricas.

##### III. ENZIMOLOGÍA

Tema 4. Proteínas con carácter enzimático. Cinética enzimática. Factores que afectan a la velocidad de la reacción enzimática.

Tema 5. Inhibición enzimática. Reacciones bisustrato. Enzimas reguladoras.

Tema 6. Clasificación de enzimas y coenzimas.

##### IV. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO

Tema 7. Estructura y Transporte a través de membranas biológicas. Bioseñalización.

Tema 8. Introducción al metabolismo. Bioenergética.

##### V. GLÚCIDOS

Tema 9. Glúcidos y Glucobiología.

Tema 10. Glucólisis. Regulación. Destinos metabólicos del piruvato. Reoxidación del NADH citoplasmático. Gluconeogénesis. Regulación. Incorporación de otros glúcidos a la vía glucolítica.

Tema 11. Vía de las pentosas fosfato.

Tema 12. Metabolismo de oligosacáridos. Metabolismo de polisacáridos: Biosíntesis y degradación del glucógeno. Regulación.

Tema 13. Ciclo del Ácido cítrico. Fosforilación oxidativa: Cadena de transporte electrónico mitocondrial. Mecanismo de formación de ATP.

##### VI. LÍPIDOS

Tema 14. Absorción y transporte de lípidos. Degradación de ácidos grasos. Metabolismo de cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Regulación.

Tema 15. Metabolismo del Colesterol. Metabolismo de otros lípidos.

##### VII. COMPUESTOS NITROGENADOS

Tema 16. Metabolismo degradativo de proteínas. Sistema de ubiquitina-proteasoma. Degradación de aminoácidos: transaminación y desaminación oxidativa. Ciclo de la urea. Destino de los átomos de carbono en la

degradación de los aminoácidos gluconeogénicos y cetogénicos.  
Biosíntesis de aminoácidos.

Tema 17. Metabolismo de Porfirinas. Biosíntesis y degradación de Porfirinas. Mecanismos de Regulación.

Tema 18. Metabolismo de Nucleótidos. Biosíntesis y degradación. Mecanismos de regulación.

### PROGRAMA DE SEMINARIOS (15 horas):

Seminario 1. Propiedades de aminoácidos y péptidos.

Seminario 2. Estructura y función de proteínas.

Seminario 3. Ecuación de Michaelis-Menten y representación.

Seminario 4. Cinética enzimática e inhibición.

Seminario 5. Transporte a través de membranas.

Seminario 6. Introducción al metabolismo. Bioenergética.

Seminario 7. Destinos del Piruvato. Procesos anaeróbicos y aeróbicos. Reoxidación del NADH citoplasmático. Sistemas lanzadera.

Seminario 8. Vía de las pentosas fosfato. Otras rutas de degradación de la glucosa.

Seminario 9. Fosforilación oxidativa: Mecanismo de formación de ATP.

Seminario 10. Degradación de ácidos grasos. Rendimiento energético de la  $\beta$ -oxidación.

Seminario 11. Metabolismo de cuerpos cetónicos.

Seminario 12. Metabolismo de otros lípidos: triacilglicerol, glicerofosfolípidos y esfingolípidos.

Seminario 13. Degradación de aminoácidos: Ciclo de la urea.

Seminario 14. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS (15 horas):

Práctica 1. Aislamiento e identificación de aminoácidos de proteínas animales

Práctica 2. Visualización de diversos estados conformacionales de la hemoglobina.

Práctica 3. Determinación de la actividad enzimática y actividad enzimática específica de la invertasa de levadura. Cinética enzimática.

Práctica 4. Determinación de proteínas.

## V.- BIBLIOGRAFÍA

- "Lehninger PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA". DL Nelson y MM Cox  
5ª Ed. 2009. Editorial Omega.

- "BIOQUÍMICA". JM Berg, JL Tymoczko, L Stryer  
6ª Ed. 2008. Editorial Reverté S.A.

- "FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA". Voet, Voet, Pratt.  
2ª Ed. 2007. Editorial Médica Panamericana.

- "FUNDAMENTALS OF BIOCHEMISTRY". Voet, Voet, Pratt.  
2ª Ed. 2006 Editorial Wiley & Sons

- "BIOQUÍMICA". Voet & Voet.  
3ª Ed. 2006. Editorial Médica Panamericana.
- "BIOQUÍMICA. LIBRO DE TEXTO CON APLICACIONES CLÍNICAS". Devlin, TM.  
4ª Ed. 2004. Editorial Reverté S.A.
- "TEXTBOOK OF BIOCHEMISTRY WITH CLINICAL CORRELATIONS".  
Devlin, TM.  
6ª Ed. 2006. Editorial Wiley & Sons Inc.

## VI.- COMPETENCIAS

### BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES:

Todas las de la Titulación del Grado en Farmacia.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CEB1. Conocer las estructuras de las biomoléculas y sus transformaciones en la célula:

- Conocer y describir las características estructurales de las biomoléculas en relación con su función en células de mamífero.

CEB3. Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados:

- Manejar los productos y material de laboratorio con seguridad y precisión en la determinación de metabolitos y actividades enzimáticas.
- Utilizar el método científico para el planteamiento de hipótesis y resolución de problemas experimentales.

CEB5. Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas.

CEB7. Conocer las propiedades de las membranas celulares y la distribución de fármacos:

- Conocer la composición y propiedades de las membranas celulares.
- Describir las vías de transducción y amplificación de señales.

CEB9. Conocer las principales rutas metabólicas que intervienen en la degradación de fármacos:

- Conocer las principales rutas anabólicas y catabólicas del metabolismo en células humanas, así como los principios de bioenergética que rigen el flujo de energía metabólica.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocimiento de la estructura de las biomoléculas en relación con su función.

2. Adquisición de los conocimientos básicos necesarios para la comprensión de los procesos metabólicos, de su aplicación al estudio de las diferentes patologías humanas y al estudio de la distribución de fármacos.
3. Adquisición de habilidades prácticas en la determinación de parámetros bioquímicos en muestras biológicas.

## VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	30	1,2	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de aprendizaje: 1-3
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15	0,6	Competencias: CEB3, CEB5 Resultados de aprendizaje: 3
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	15	0,6	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de aprendizaje: 1-3
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,2	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de aprendizaje: 1-3
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de aprendizaje: 1-3
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	70	2,8	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de aprendizaje: 1-3
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEB1, CEB3, CEB5, CEB7, CEB9 Resultados de

				aprendizaje: 1-3
--	--	--	--	------------------

## IX.- METODOLOGÍA

*Las clases magistrales* se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios* se tratarán aspectos no comentados en las clases magistrales sobre los diferentes temas del programa de la asignatura. Asimismo, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

*Las clases prácticas en el laboratorio*, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de



problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje.

## X.- EVALUACIÓN

**La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria.** La superación de la asignatura requerirá la obtención de, al menos, el 50% de la puntuación total, evaluando los siguientes criterios:

- Valoración de las pruebas orales y/o escritas: 70% de la calificación final.
- Evaluación interactiva presencial o no presencial, incluyendo la realización de prácticas de laboratorio, exposición de trabajos monográficos, y la participación activa en seminarios, tutorías y foros de discusión: 30% de la calificación final.

La superación de la prueba escrita, así como la realización y superación de las prácticas de laboratorio son imprescindibles para poder valorar los demás criterios de la evaluación. También será requisito imprescindible que el/la estudiante haya asistido, al menos, al 70% del resto de actividades de carácter presencial.