

# BIOQUÍMICA BÁSICA

## Grado en Medicina

Curso 2023-24

**Código:** 800801

**Módulo 1:** Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano

**Materia:** Bioquímica y Genética Molecular

**Tipo de asignatura:** Básica

**Dirigida a:** estudiantes de primer curso

**Departamento:** Bioquímica y Biología Molecular

**Créditos:** 6 ECTS

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Fecha de inicio:** Septiembre de 2023

**Horario:** Teoría a las 9:30 (1A y 1B) ó a las 10:30 (2A y 2B) y seminarios y prácticas de 11:30 a 14:30

**Lugar:** Aulas 1-4 (teoría), aula de columnas del sótano del pabellón IV (seminarios) y laboratorios de la Sección Departamental de BBM (prácticas)

**Número de estudiantes:**

## PROFESORADO

### Grupo 1A

**Coordinador:** María Dolores Blanco Gaitán: [mdblanco@med.ucm.es](mailto:mdblanco@med.ucm.es)

**Profesores:** Rosa Olmo López

### Grupo 1B

**Coordinador:** Eva de Lago Femia: [elagofem@med.ucm.es](mailto:elagofem@med.ucm.es)

**Profesores:** Onintza Sagredo Ezquioga

### Grupo 2A

**Coordinador:** Rosa Olmo López: [rmolmo@med.ucm.es](mailto:rmolmo@med.ucm.es)

**Profesores:** María Dolores Blanco Gaitán

### Grupo 2B

**Coordinador:** Elena Vara Ameigeiras: [evaraami@med.ucm.es](mailto:evaraami@med.ucm.es)

**Profesores:** Lisa Rancan

## BREVE DESCRIPCIÓN

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al estudiante una panorámica actualizada de los aspectos básicos de la Bioquímica. El programa va dirigido a estudiantes que no disponen de conocimientos previos de Bioquímica, aunque sí se requiere que el estudiante posea conocimientos básicos de Química, Física y Biología. En esta asignatura se facilita al estudiante conocimientos en:

1. Los principios básicos que rigen la organización estructural y funcional de los seres vivos;
2. La estructura y función de proteínas, hidratos de carbono y lípidos;
3. El mecanismo de acción de los enzimas y su importancia en el metabolismo;
4. Rutas metabólicas generales de hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.

## COMPETENCIAS

Son las correspondientes al Módulo y Materia al que pertenece esta asignatura.

### Competencias Generales

CG.07, .08, .09, .10, .11, .12, .34, .35, .36 y .37.

### Competencias Específicas

CEM1.01 y CEM1.02.

## OBJETIVOS

- Conocer la composición química de los seres vivos.
- Conocer la estructura de los aminoácidos y proteínas.
- Conocer los mecanismos catalíticos de los enzimas.
- Conocer el transporte electrónico y fosforilación oxidativa.
- Conocer los mecanismos de transporte a través de membrana.

- Conocer las estructuras y rutas metabólicas de los hidratos de carbono.
- Conocer las estructuras y rutas metabólicas de los lípidos.
- Conocer las rutas metabólicas de los aminoácidos

## TEMARIO

### I. Introducción

1. Concepto y objetivos de la Bioquímica: biomoléculas y células. Métodos bioquímicos. Relaciones de la Bioquímica con las Ciencias de la Salud.
2. El agua: estructura. El agua como soporte de las reacciones bioquímicas. Concepto de pH. Tampones fisiológicos.

### II. Proteínas

3. Proteínas: concepto y clasificación. Aminoácidos: estructura general, clasificación y propiedades.
4. El enlace peptídico: propiedades y estructura tridimensional. Péptidos naturales.
5. Niveles estructurales de las proteínas. Estructura primaria y secundaria.
6. Estructura terciaria y cuaternaria. Concepto de desnaturalización.
7. Propiedades físicas y químicas de las proteínas. Métodos de purificación, caracterización y cuantificación.
8. Proteínas portadoras de oxígeno (I). Mioglobina: función. Estructura de la globina. Estructura del grupo hemo.
9. Proteínas portadoras de oxígeno (II). Hemoglobina: función. Estructuras terciarias y cuaternarias. Desoxihemoglobina y Oxihemoglobina.
10. Mecanismo de cooperatividad de la unión de oxígeno a la hemoglobina.
11. Cambios conformacionales de la hemoglobina: implicaciones fisiológicas. Acción del 2,3 bisfosfoglicerato. Efecto Bohr. Transporte de CO<sub>2</sub> por la hemoglobina.

### III. Enzimología

12. Enzimas: clasificación y características generales.
13. Mecanismos de catálisis enzimática.
14. Cinética enzimática: modelo de Michaelis-Menten. Efecto del pH y de la temperatura. Aplicaciones.
15. Inhibición enzimática. Tipos y características cinéticas.
16. Cinéticas bisustrato: concepto y modelos.
17. Cinética alostérica. Características generales.
18. Otros mecanismos de regulación de la actividad enzimática: modificaciones covalentes. Mecanismos de activación de zimógenos.
19. Vitaminas y coenzimas: estructura y función.

### IV. Introducción al Metabolismo. Bioenergética

20. Organización funcional del metabolismo. Panorámica general.
21. Aplicaciones de los principios de la termodinámica a los procesos bioquímicos. Acoplamiento de reacciones: energía libre de transferencia de grupos fosfato. Sistema ATP/ADP.
22. Membranas biológicas. Mecanismos de transporte de solutos a través de la membrana plasmática: definición y características diferenciales entre difusión simple y transporte mediado. Transporte mediado activo y pasivo.
23. Mitocondria: cadena transportadora de electrones. Componentes. Mecanismo del transporte electrónico.
24. Mecanismo de la fosforilación oxidativa. Acoplamiento con el transporte electrónico. Complejo ATP sintasa. Agentes desacoplantes e inhibidores de la respiración.

25. Transporte de iones y metabolitos a través de la membrana interna mitocondrial. Sistemas de lanzadera para la reoxidación del NADH citoplásmico.

### V. Hidratos de Carbono

26. Glúcidos: concepto, estructura y función.
27. Metabolismo de la glucosa en la vía glicolítica: secuencia de reacciones. Destinos metabólicos del piruvato. Balance energético.
28. Ciclo de Krebs: secuencia de reacciones y enzimas implicados. Balance de carbonos oxidados y ATP producidos.
29. Vía de las pentosas-fosfato: reacciones y enzimas implicados. Balance de carbonos oxidados y NADPH generados.
30. Vía de la gluconeogénesis: secuencia de reacciones y enzimas implicados.

### VI. Lípidos

31. Lípidos: concepto, estructura, clasificación y función.
32. Beta-oxidación de ácidos grasos saturados, insaturados y de cadena impar. Balance energético.
33. Síntesis de ácidos grasos saturados e insaturados.
34. Metabolismo de fosfolípidos.
35. Biosíntesis de colesterol.
36. Metabolismo de eicosanoides.
37. Vitaminas liposolubles: estructura y función.

### VII. Compuestos Nitrogenados

38. Transaminación, desaminación y descarboxilación de aminoácidos.
39. Eliminación del nitrógeno proteico: ciclo de la urea.
40. Degradación oxidativa de aminoácidos: destino de su esqueleto carbonado.
41. Biosíntesis de aminoácidos no esenciales.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Clases Teóricas

Las actividades docentes correspondientes a esta asignatura incluirán clases magistrales en las que el profesor presentará las líneas maestras de los contenidos del programa.

### Clases Prácticas

Los estudiantes realizarán pruebas de laboratorio en las que aprendan técnicas básicas de bioquímica.

Los estudiantes que hayan faltado a una práctica sin una causa justificada, deberán realizar un examen práctico.

### Seminarios

Los profesores con los estudiantes analizarán aspectos específicos de la asignatura, complementarios a las clases teóricas.

### Otras actividades

Los estudiantes, organizados en grupos, realizarán trabajos relativos a aspectos específicos de la asignatura, que les permita aprender a realizar búsqueda y análisis de la bibliografía, bajo la supervisión del profesor.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación considerará de forma ponderada las diferentes actividades del curso:

- Contenidos teóricos de la asignatura.
- Contenidos prácticos de la asignatura.
- Trabajos de curso.

La evaluación de los contenidos teóricos se realizará mediante un examen teórico sobre la materia incluida en el programa.

La evaluación de los contenidos prácticos se realizará en base a participación en las prácticas de la asignatura o, en el caso de aquellos estudiantes que no hayan asistido justificadamente a alguna práctica, en la realización de un examen práctico.

La evaluación de los trabajos de curso se realizará en base a los trabajos realizados por el estudiante bajo la tutela de los profesores de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros de Texto

- Alberts, B.; Bray, D.; Lewis, J.; Ralf, M.; Robert, K.; Watson, J.D., "Biología Molecular de la Célula", 5ª ed., Omega, Barcelona, 2010.
- Champe, P.C.; Harvey, R.A.; Ferrier, D.R., "Bioquímica", 3ª ed., Interamericana. McGraw-Hill, México, 2006.
- Devlin, T.H., "Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas", 4ª ed., Reverté, 2004.
- Harper. Bioquímica Ilustrada, 17/ed., Murray R.K., El Manual Moderno, 2007.

- Herrera Castellón, E.; Ramos Álvarez, M.P.; Roca Salom, P. and Viana Arribas M.M., Bioquímica Básica, Editorial Elsevier, 2014.
- Lozano, J.A.; Galindo, J.D.; García-Borrón, J.C.; Martínez-Liarte, J.H.; Peñafiel, R.; Solano, F., "Bioquímica y Biología Molecular para Ciencias de la Salud", 3ª ed., Interamericana. McGraw-Hill, Madrid, 2005.
- Mathews, C.K.; Van Holde, K.E.; Appling, D.R.; Anthony-Cahill, S.J., "Bioquímica", 4ª ed., Pearson Educación, España, 2013.
- McKee, T.; McKee, J.R., "Bioquímica", 3ª ed., Interamericana. McGraw-Hill, Madrid, 2003.
- Murray, R.K.; Bender, D.A.; Botham, K.M.; Kennelly, P.J.; Rodwell, V.W.; Weil, P.A., "Harper. Bioquímica ilustrada", 28ª ed., McGraw-Hill, 2010.
- Nelson, D.L.; Cox, M.M., Lehninger Principios de Bioquímica, 7/ed., Omega, 2019.
- Lieberman, M., Marks, A.D., "Bioquímica médica Básica: Un enfoque clínico", 4ª ed., LWW, 2013.
- Stryer, L; Berg, J.M.; Tymonczko, J.L., "Bioquímica. Curso básico", Editorial Reverté, 2014.
- Voet, D.; Voet, J.G.; Pratt, C.W., "Fundamentos de Bioquímica", 2ª ed., Panamericana, Buenos Aires, 2007.

### Libros de Problemas

- Cárdenas, J.; Fernández, E.; Galván, F.; Márquez, A.J.; Vega, J.M., "Problemas de Bioquímica", Editorial Alhambra, Madrid, 1988.
- González de Buitrago, J.; Fernández, B.; Lizarbe, M.; Mejías, A.; Rodríguez, R., "Problemas de Bioquímica", Editorial Alhambra, Madrid, 1979.
- Segel, J.H., "Cálculos en Bioquímica", Editorial Acribia, Zaragoza, 1982.
- Voet, D.; Voet, J.G., "Bioquímica. Manual de soluciones", Editorial Omega, Barcelona, 1993