



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOQUÍMICA

Grado en BIOLOGÍA SANITARIA
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022-2023

Anual

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	BIOQUÍMICA
Código:	650009
Titulación en la que se imparte:	BIOLOGÍA SANITARIA
Departamento y Área de Conocimiento:	BIOLOGÍA DE SISTEMAS Área: Bioquímica y Biología Molecular
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	12 (9T + 3P)
Curso y cuatrimestre:	Primer curso, anual
Profesorado:	César Menor Salván (Coordinador) Lilian Puebla Jiménez Pablo Baquero Valls
Horario de Tutoría:	Lunes a Viernes de 10:00-11:00 (previa cita)
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La Bioquímica es una de las principales, y más dinámicas, ramas de la Biología, y a su vez es uno de los pilares básicos en la comprensión del ser vivo. Existe una relación estrecha entre la Bioquímica y buena parte de las materias de las ciencias de la salud y por tanto, los conocimientos bioquímicos constituyen un escalón básico para la comprensión de la enfermedad a nivel molecular. Aunque la Bioquímica es, literalmente, el estudio de los seres vivos a escala molecular, esta asignatura se centra fundamentalmente en humanos para estar acorde con el desarrollo curricular del graduado en Biología Sanitaria. Esta asignatura se complementa con otras que se imparten con carácter obligatorio en cursos superiores, entre las que se encuentran la Biología Molecular y la Bioquímica Clínica. Finalmente, la Bioquímica constituye el punto de partida para el estudio posterior de otras materias relacionadas y prepara al profesional para conocer y manejar técnicas y procedimientos acordes con esta disciplina.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se recomienda al estudiante disponer de una serie de conceptos básicos de Biología General y de Química.

Conocimientos previos de Biología:

Aspectos básicos de Biomoléculas. La célula como unidad de organización biológica. Características de organismos eucariotas: compartimentos celulares y orgánulos principales.

Conocimientos previos de Química:

Termodinámica básica. Equilibrio químico. Principales tipos de enlace. Cinética química básica. Conocimientos básicos de Química Orgánica.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Aprender y valorar que el conocimiento científico se basa en el trabajo experimental.
2. Desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, de síntesis, de solventar problemas y de plantear y examinar hipótesis.
3. Aprender a utilizar la bibliografía científica y a gestionar la información.
4. Mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita para ser capaz de relacionar y exponer con brevedad y claridad conceptos claves.
5. Capacidad de trabajo en equipo y habilidad para el trabajo autónomo.

Competencias específicas:

1. Conocer la estructura y la función de las biomoléculas que componen los seres vivos.
2. Conocer los mecanismos de la acción catalítica de las enzimas y las formas de regulación de la actividad enzimática.
3. Conocer el proceso de generación, almacenamiento y utilización de la energía metabólica.
4. Conocer las principales rutas del metabolismo, su regulación e interrelación.
5. Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo experimental en el laboratorio de Bioquímica.

3. CONTENIDOS

TEÓRICOS

- **INTRODUCCIÓN**

Tema 1: Concepto y perspectivas de la Bioquímica. Composición química de los seres vivos. Bioquímica del agua. Tampones fisiológicos.

- **Unidad temática 1: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEINAS**

Tema 2: Papel funcional de las proteínas. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Reacciones químicas de los aminoácidos.

Tema 3: Estructura primaria de las proteínas: Enlace peptídico. Métodos y técnicas para la determinación de la estructura primaria. Estructura secundaria de las proteínas: hélice alfa, lámina beta, bucles y giros. Estructuras supersecundarias. Motivos estructurales.

Tema 4: Estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas. Dominios estructurales. Proteínas fibrosas: queratinas y colágeno. Proteínas globulares. Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional de las proteínas.

Tema 5: Mioglobina y hemoglobina. Estructura y función. Concepto de alosterismo y cooperatividad. Modulación de la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno.

Tema 6: La lógica estructural de las proteínas y la evolución. Propiedades físico-químicas de las proteínas: desnaturalización y renaturalización. Plegamiento de proteínas y sus implicaciones biosanitarias.

- **Unidad temática 2: ENZIMAS**

Tema 7: Concepto, clasificación y nomenclatura de las enzimas. Concepto de coenzima, centro activo y especificidad.

Tema 8: Mecanismo de la catálisis enzimática. Cinética enzimática. Reacciones enzimáticas con un solo sustrato: ecuación de Michaelis-Menten. Linearización de la ecuación.

Tema 9: Factores que modifican la actividad enzimática: temperatura, pH, iones. Inhibición enzimática: competitiva, no competitiva, acompetitiva.

Tema 10: Control de la actividad enzimática: su necesidad. Reacción limitante. Regulación por modificación de la cantidad de enzima. Regulación por modificación de la eficacia catalítica: zimógenos, modificación covalente, enzimas alostéricas. Isoenzimas.

- **Unidad temática 3: BIOQUÍMICA DE MEMBRANAS Y HORMONAS**

Tema 11: Estructura y función de las membranas celulares. Lípidos y proteínas de membrana. Transporte a través de las membranas: difusión simple y transporte mediado. Canales iónicos.

Tema 12: Señalización celular. Características generales del sistema endocrino humano. Mecanismos de acción hormonal: receptores de membrana e intracelulares. Proteínas G. Efectores: segundos mensajeros. Proteína quinasas.

- **Unidad temática 4: BIOENERGÉTICA Y OXIDACIÓN BIOLÓGICA**

Tema 13: Introducción al metabolismo. Termodinámicas de los sistemas biológicos. Compuestos ricos en energía.

Tema 14: Oxidorreducción biológica. Cadena respiratoria: componentes y secuencia de reacciones.

Tema 15: Fosforilación oxidativa. Mecanismo. Estructura y función de la ATPasa.

• **Unidad temática 5: METABOLISMO**

- Tema 16:** Aspectos generales de la estructura y del metabolismo de glúcidos. Glucolisis: reacciones, rendimiento energético y regulación. Papel de la fructosa 2,6-bisfosfato.
- Tema 17:** Sistema de lanzaderas. Entrada de otros azúcares en la ruta glucolítica. Metabolismo del piruvato. Fermentaciones. Descarboxilación oxidativa: piruvato deshidrogenasa.
- Tema 18:** Ciclo del ácido cítrico: papel central en el metabolismo, reacciones, rendimiento energético y regulación. Reacciones anapleróticas.
- Tema 19:** Gluconeogénesis: reacciones y regulación. Sustratos gluconeogénicos. Ciclos de sustrato.
- Tema 20:** Metabolismo del glucógeno: síntesis y degradación. Glucógeno sintasa y glucógeno fosforilasa: regulación.
- Tema 21:** Ruta de las pentosas fosfato: significado biológico y reacciones.
- Tema 22:** Aspectos generales de la estructura y del metabolismo de lípidos. Lipolisis: hidrólisis de triacilglicéridos y su regulación. Degradación de ácidos grasos: reacciones y rendimiento energético. Cuerpos cetónicos.
- Tema 23:** Lipogénesis: biosíntesis de ácidos grasos y de triacilglicéridos. Regulación
- Tema 24:** Introducción al metabolismo de aminoácidos. Reacciones generales del catabolismo de aminoácidos. Ciclo de la urea. Destino metabólico del esqueleto carbonado de los aminoácidos.

PRÁCTICO

- Valoración de proteínas por el método de Lowry.
- Estudio cinético de la fosfatasa alcalina.
- Separación de aminoácidos por cromatografía de reparto en capa fina.
- Análisis de los estados de oxidación y reducción de la hemoglobina por cromatografía de exclusión molecular.
- Identificación de las diferentes isoformas de la LDH mediante electroforesis en acetato de celulosa.
- Aislamiento de glucógeno hepático y valoración de su contenido en glucosa en situaciones de ayuno y alimentación.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Temas	Total de clases, créditos u horas
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 h. grupo completo • 1 h. grupo reducido

<u>ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEINAS</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 2, 3,4, 5 y 6 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 h. grupo completo • 3 h. grupo reducido • 13 h. prácticas
<u>ENZIMAS</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 7, 8,9 y 10 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 h. grupo completo • 2 h. grupo reducido • 4 h. prácticas
<u>BIOQUIMICA DE MEMBRANAS Y HORMONAS</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 11 y 12 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 h. grupo completo • 2 h. grupo reducido
<u>BIOENERGÉTICA Y OXIDACIÓN BIOLÓGICA</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 13, 14 y 15 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 h. grupo completo • 2 h. grupo reducido
<u>METABOLISMO</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Temas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 h. grupo completo • 6 h. grupo reducido • 7 h. prácticas

Cronograma (Optativo)

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases expositivas a grupo completo

Clases en las que el profesor expondrá los conocimientos fundamentales de cada tema, así como los distintos métodos por los que se ha llegado a los mismos. Por otra parte, se plantearán diversas cuestiones para reflexionar, descubrir y discutir las relaciones entre los diversos conceptos expuestos.

Seminarios y clases de problemas

Estas clases se realizarán en grupos pequeños y se coordinarán con las clases teóricas con el fin de manejar, interrelacionar y aplicar los conceptos teóricos y, de este modo, entender el fundamento teórico asociado a problemas específicos, extraer la información importante y aprender a utilizar los datos.

En los seminarios se abordarán de manera monográfica algunos aspectos concretos de temas de la asignatura, para completar y afianzar conceptos desarrollados en las clases de teoría, o bien, temas relacionados con ella que tengan un interés especial. Dichos temas se prepararán y expondrán bien por el alumno o por el profesor.

Las clases de problemas se organizarán en bloques temáticos planteados para promover el razonamiento bioquímico. Estos problemas se estudiarán y resolverán de forma individual o en grupos, se expondrán los resultados en clase y se discutirán con el resto del grupo.

Clases prácticas

Estas clases se desarrollarán en el laboratorio en grupos reducidos. Con estas clases se completarán los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y se adquirirán destrezas manuales para trabajar en un laboratorio de bioquímica. Los alumnos dispondrán con anterioridad de un guión de cada práctica donde se detallan los fundamentos teóricos de la práctica y el protocolo para su realización. Los alumnos realizarán la práctica bajo la supervisión del profesor. Por último, se entregarán los resultados y se discutirán conjuntamente entre todos los alumnos del grupo.

Tutorías

Las tutorías se impartirán a petición de los alumnos de forma individual o en grupo y en ellas el profesor resolverá cuestiones que vayan surgiendo a lo largo del curso, tanto de las lecciones teóricas como de seminarios, problemas y prácticas; se aconsejará sobre la bibliografía y la metodología más adecuada para resolver cada una de las cuestiones planteadas y se asesorará e informará para que la formación se adecúe lo más posible a los intereses del alumno.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 96	<ul style="list-style-type: none"> • Clases en grandes grupos: 56 horas • Clases en grupos reducidos: 16 horas • Prácticas en laboratorio: 24 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 204	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio independiente y elaboración de trabajos: 204 horas
Total horas 300	100 + 200 = 300

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

1. Actividades presenciales:	<p>A) en el aula: clases expositivas y discusión con el alumnado.</p> <p>B) en seminarios: Durante el primer cuatrimestre, se realizará por parte de los alumnos un trabajo de investigación durante el cual los alumnos aprenderán a buscar recursos sobre la estructura y función de proteínas, manejarán software bioinformático para la</p>
------------------------------	---

	<p>representación, edición y estudio de estructuras proteicas y enzimáticas y aprenderán el manejo de recursos bibliográficos. Los trabajos se evaluarán en una exposición oral, debate y/o evaluación por pares, valorándose la calidad del contenido, expositiva y la destreza adquirida en el manejo de la información y herramientas informáticas. La asistencia a estos seminarios es obligatoria.</p> <p>Durante el segundo cuatrimestre, se discutirá sobre temas monográficos de actualidad relacionados con la asignatura, se ilustrará alguno de los contenidos teóricos de la asignatura con materiales informáticos y audiovisuales que posteriormente se someterán a debate, se expondrán los trabajos realizados por los alumnos, etc. Con todo ello se pretenderá mejorar la capacidad de comunicación oral y escrita para ser capaces de relacionar y exponer con brevedad y claridad conceptos claves.</p> <p>C) en el laboratorio: el alumno desarrollará experimentos que le permitan solventar problemas y analizar hipótesis, contribuyendo a desarrollar su capacidad de observación, de análisis de resultados, razonamiento crítico y comprensión del método científico.</p>
<p>2. Actividades no presenciales:</p>	<p>A) Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y grupales, y autoevaluaciones.</p> <p>B) Utilización de recursos en red.</p>
<p>3. Tutorías:</p>	<p>Asesoramiento individual y grupal durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia.</p>

Material impreso:

Libros de texto, revisiones bibliográficas, artículos de investigación para ampliar, estudiar, analizar y contrastar la información obtenida en las clases presenciales y para la preparación de trabajos. Resúmenes, guiones y problemas suministrados por el profesor para ayudar al aprendizaje.

Material audiovisual y recursos informáticos:

Se utilizará para reforzar los conceptos adquiridos en las clases presenciales e ilustrar técnicas experimentales costosas o procesos dinámicos. Se incluyen programas de:

- Apoyo a los contenidos teóricos (estructura de biomoléculas, etc).
- Simulación de fenómenos bioquímicos y ejercicios de problemas.
- Tratamiento y análisis de resultados experimentales en las prácticas de laboratorio.
- Autoevaluación.

Material de laboratorio:

Equipamientos y espacios adecuados para desarrollar la enseñanza y el aprendizaje práctico propio de un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular.

Recursos en red:

- Internet. Bases de datos bibliográficas. Publicaciones electrónicas (libros y revistas).
- Aula virtual: contendrá toda la información referente a la asignatura, incluyendo horarios, temporización, organización de grupos, fechas de exámenes, calificaciones, avisos, etc., así como direcciones de distintos servidores de Internet relacionados con el aprendizaje en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, que ofrecen toda una serie de material multimedia muy atractivo.
- <http://www3.uah.es/chemevol/>
Página que recoge, en forma de blog y de publicaciones, trabajos realizados por alumnos, recursos y esquemas de interés en Bioquímica y Biología Molecular. Sobre esta página trabajarán los alumnos en el primer cuatrimestre.
- <http://biomodel.uah.es>
Página muy interesante del profesor Angel Herráez Sánchez de la Universidad de Alcalá. Modelos moleculares animados e interactivos de la estructura de biomoléculas. Esquemas animados de técnicas y procesos bioquímicos. Numerosos enlaces a otras páginas interesantes de Bioquímica

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Según la “normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes” aprobada en Consejo de Gobierno del 24 de marzo de 2011 y modificada en el Consejo de Gobierno del 22 de julio de 2021, en cada curso académico el estudiante tiene derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria.

Procedimientos de evaluación

Convocatoria ordinaria.

Estará basada en una evaluación continua, salvo en aquellos casos contemplados en la normativa de evaluación de la UAH, en los que el alumno podrá acogerse a un procedimiento de evaluación final. Para acogerse a este procedimiento de evaluación el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al Decano o Director de Centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación continua se basará en la recogida de evidencias que guardarán relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La opción excepcional de evaluación final consistirá en un examen de todos los contenidos de la asignatura.

La valoración de las habilidades y conocimientos adquiridos durante las **clases prácticas** se realizará mediante la ejecución del trabajo experimental, la presentación de resultados y la realización de un examen.

Convocatoria extraordinaria.

Se realizará un examen de los contenidos de la asignatura siempre que el alumno haya realizado las prácticas.

Criterios de evaluación

- Comprensión y asimilación de los contenidos.
- Participación activa, actitud y aptitudes demostradas en las actividades propuestas.
- Capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de los resultados y resolución de cuestiones y problemas.
- Argumentación en las ideas y demostración de sentido crítico.

Criterios de calificación

Convocatoria ordinaria

En el sistema de evaluación continua, el aprendizaje de cada alumno se valorará mediante datos objetivos procedentes de:

- Prácticas de laboratorio 10%
- Seminarios 20%
- Prueba del 1er cuatrimestre 17,5%
- Prueba del 2º cuatrimestre 17,5%
- Prueba global final 35%

La evaluación final para los alumnos que no cursen la evaluación continua consistirá en un examen que constituirá un 90% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente.

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas o no las hayan superado no podrán aprobar la asignatura en esta convocatoria.

Se considerará que la convocatoria ordinaria se ha agotado una vez cursado el 50% de la asignatura. Por tanto, los estudiantes que deseen figurar como no presentados, deberán comunicarlo por escrito, en la secretaria del Departamento, antes del último día lectivo del primer cuatrimestre.

Convocatoria extraordinaria

El examen constituirá un 90% de la calificación total. Esta prueba presencial consistirá en preguntas, problemas y ejercicios que permitan valorar la adquisición por parte del alumno de las competencias recogidas en la guía docente. La calificación obtenida en las prácticas supondrá el 10% de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Bioquímica con aplicaciones clínicas. (7ª edición) Stryer L., Berg, J.M., Timoczko, J.L. Editorial Reverté. Barcelona 2013
- Bioquímica (3ª edición) Voet D. y Voet J. G., Editorial Medica Panamericana. Madrid, 2006
- Bioquímica (4ª edición) Devlin T. M., Ed. Reverté. Barcelona 2004
- Bioquímica (4ª edición) Mathews C.K., Van Holde K.E., Ahern K.G. y Anthony-Cahill S. J. Pearson Educación. Madrid 2013
- Bioquímica. La Base Molecular de la Vida (4ª Edición) Mckee T. y McKee J.R., McGraw-Hill Interamericana. Madrid 2009
- Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida. Müller-Esterl W. Editorial Reverté. Barcelona 2008
- Lehninger. Principios de Bioquímica (6ª edición) Cox M. M. y Nelson D. L. Ediciones Omega. Barcelona, 2014

Bibliografía Complementaria

- **Problemas de Bioquímica.** Cardenas J. Editorial Alambra. Madrid, 1988

- **Problemas de Bioquímica.** González de Buitrago J.M. y otros. Editorial Alhambra, Madrid, 1979
- **Problemas de Bioquímica.** Rawn J. D. Editorial Interamericana. Madrid, 1991
- **Cálculos en Bioquímica.** Segel I. H. Editorial Acribia. Zaragoza, 1972

Recursos de la biblioteca

https://uah-es.libguides.com/biblioguias_biblioteca_uah/

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.