



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

BIOQUÍMICA (660012)

Grado en Química
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
2º Curso – 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	BIOQUÍMICA
Código:	660012
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN QUÍMICA
Departamento y Área de Conocimiento:	Biología de Sistemas Área: Bioquímica y Biología Molecular
Carácter:	OBLIGATORIO
Créditos ECTS:	9 (7,5 teóricos y 1,5 prácticos)
Curso y cuatrimestre:	2º curso, 2º cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Ángel Herráez Sánchez (Coordinador) Dra. Nieves Rodríguez Henche Dra. Irene Dolores Román Curto
Horario de Tutoría:	Lunes a viernes, previa cita
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

La bioquímica es una rama importante y dinámica de la química que sirve de puente entre esta última y la biología. El estudio de la bioquímica se sustenta en conocimientos básicos impartidos por otras materias del Plan de Estudios de Química, por lo que esta asignatura obligatoria se cursa en el segundo cuatrimestre del 2º curso. Como disciplina básica, el estudio de la bioquímica resulta imprescindible para entender las características de las biomoléculas y las reacciones químicas llevadas a cabo por los organismos vivos, por lo que constituye el punto de partida para el estudio posterior de otras materias relacionadas. También prepara al profesional químico para conocer y manejar técnicas y procedimientos acordes con esta disciplina.

La asignatura consta de 9 créditos ECTS, que se distribuyen de la siguiente forma:

- 7,5 créditos de teoría.
- 1,5 créditos de prácticas.

Prerrequisitos y Recomendaciones

El estudiante ha de disponer de conceptos básicos de química y de biología general.

Conocimientos previos de química:

Disoluciones. Termodinámica básica. Equilibrio químico: equilibrio de ionización del agua (concepto de pH), reacciones ácido-base (pK, tampones). Principales tipos de enlace. Cinética química básica. Reacciones de oxidorreducción y potencial electroquímico. Compuestos orgánicos: principales grupos funcionales y su reactividad.

Conocimientos previos de biología:

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

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Mejorar la capacidad de razonamiento, argumentación y síntesis.
2. Ser consciente de la importancia de aprender autónomamente y de forma continuada.
3. Desarrollar la capacidad de trabajo en grupo.
4. Adquirir habilidades de comunicación oral y escrita.
5. Potenciar la capacidad para resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.
6. Desarrollar habilidades para el manejo de todas las fuentes de información.

Competencias específicas:

Disciplinares

1. Comprender la estructura de las biomoléculas que componen los seres vivos y su relación con la función que desempeñan.
2. Conocer las características de la acción catalítica de las enzimas: factores cinéticos y termodinámicos; procesos cooperativos e inhibitorios y las formas de regulación de la actividad enzimática.
3. Conocer el proceso de generación, almacenamiento y utilización de la energía metabólica. Entender la función de las principales moléculas transportadoras de energía química.

4. Conocer las principales rutas del metabolismo, su regulación e interrelación.
5. Conocer los sistemas moleculares y los procesos implicados en el almacenamiento, replicación y expresión de la información genética.

Metodológicas

1. Habilidad para obtener información científica. Capacidad de evaluación, interpretación y síntesis de la información bioquímica.
2. Utilizar apropiadamente la terminología bioquímica.
3. Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
4. Desarrollar las habilidades necesarias para el trabajo experimental en el laboratorio de bioquímica.
5. Analizar e interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
6. Adquirir destreza en la preparación, comunicación y defensa de los conocimientos bioquímicos.

Académicas

1. Entender el origen molecular de las funciones básicas de los seres vivos y valorar los procesos bioquímicos en la vida diaria.
2. Relacionar el lugar, función y sentido de la bioquímica con otras disciplinas.
3. Desarrollar curiosidad y espíritu crítico.
4. Aplicar la teoría a la práctica.

3. CONTENIDOS

TEÓRICOS

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

Tema 1. La bioquímica: una ciencia en desarrollo.

1. Concepto y fines de la bioquímica.
2. La diversidad biológica y la unidad bioquímica.
3. Biomoléculas y sus diferentes grados de complejidad.

BLOQUE II. BIOMOLÉCULAS: RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

Tema 2. Ácidos nucleicos.

1. Tipos y composición química: DNA y RNA
2. Bases purínicas y pirimidínicas. Nucleósidos y nucleótidos

3. La doble hélice del DNA. Métodos de estudio. Secuenciación.

Tema 3. Estructura y función de proteínas

1. Funciones de las proteínas. Importancia biológica.
2. Aminoácidos como unidades constituyentes. Estructura primaria. Enlace peptídico.
3. Técnicas de secuenciación.

Tema 4. Estructura tridimensional de las proteínas.

1. Estructura secundaria: hélices alfa, láminas plegadas beta, bucles y giros.
2. Fuerzas que estabilizan la estructura tridimensional. Estructura terciaria y cuaternaria. Plegamiento de proteínas.
3. Técnicas de purificación y análisis.

Tema 5. Mioglobina y hemoglobina.

1. Estructura, propiedades y función biológica de la mioglobina y la hemoglobina.
2. Mecanismo de unión al oxígeno. Cambios en la conformación.
3. Conceptos de alostería y cooperatividad.
4. Moduladores de la función de la hemoglobina.

Tema 6. Enzimas: conceptos básicos y cinética

1. Definición, características y clasificación.
2. Mecanismos de la catálisis enzimática. Especificidad.
3. Cinética enzimática. Modelo de Michaelis y Menten. Parámetros cinéticos: V_{max} , K_m y K_{cat} .
4. Factores que modifican la actividad enzimática. Inhibidores: tipos y características.
5. Estrategias catalíticas.

Tema 7. Regulación de la actividad enzimática.

1. Regulación por cambios en la concentración de enzima.
2. Regulación de la eficacia catalítica: alostería, modificaciones covalentes, zimógenos.
3. Isoenzimas.

Tema 8. Glúcidos

1. Características generales y clasificación.
2. Monosacáridos, disacáridos. Enlaces glicosídicos.
3. Polisacáridos: estructura y función.
4. Glucoconjugados.

Tema 9. Lípidos.

1. Ácidos grasos: estructura, nomenclatura, clasificación y propiedades.
2. Lípidos de almacenamiento.
3. Lípidos estructurales.
4. Lípidos con otras actividades biológicas.

Tema 10. Membranas biológicas y transporte.

1. Composición química y estructura de las membranas. Fluidez de membrana.

2. Transporte de solutos a través de las membranas: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo, ionóforos y canales iónicos.
3. Papel de la membrana plasmática en la señalización celular.

BLOQUE III. METABOLISMO

Tema 11. Introducción al metabolismo.

1. Ciclo de materia y flujo de energía a través de la biosfera.
2. Visión general del metabolismo: anabolismo y catabolismo.
3. Bioenergética. Compuestos con enlaces ricos en energía.
4. Oxidorreducción biológica y sistemas de transporte electrónico.
5. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

Tema 12. Glucólisis y destino del piruvato.

1. Papel central de la glucosa en el metabolismo.
2. Glucólisis: características, reacciones, balance energético y regulación.
3. Destinos del piruvato en condiciones anaerobias: Fermentaciones láctica y alcohólica.
4. Descarboxilación oxidativa del piruvato.

Tema 13. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos (ciclo del ácido cítrico o de Krebs).

1. Papel central del ciclo de Krebs en el metabolismo.
2. Reacciones, rendimiento energético y regulación.
3. Lanzaderas de malato-aspartato y de glicerol 3-fosfato.
4. Naturaleza anfibólica del ciclo. Reacciones anapleróticas.

Tema 14. Gluconeogénesis.

1. Reacciones y balance energético.
2. Sustratos gluconeogénicos.
3. Regulación coordinada de la glucólisis y la gluconeogénesis.

Tema 15. Metabolismo del glucógeno.

1. Funciones del glucógeno en músculo e hígado.
2. Degradación y biosíntesis.
3. Regulación coordinada de la degradación y la biosíntesis.

Tema 16. Ruta de las pentosas fosfato y fijación fotosintética del dióxido de carbono.

1. Vía de las pentosas-fosfato: significado biológico y estrategia global.
2. Fase oxidativa y fase no oxidativa.
3. Regulación de la ruta.
4. Ciclo de Calvin: fases, reacciones y regulación.

Tema 17. Lipólisis y oxidación de ácidos grasos.

1. Hidrólisis de los triacilgliceroles. Regulación.
2. Destino de los productos de la lipólisis.
3. Activación y entrada de ácidos grasos a la mitocondria.

4. Beta-oxidación de los ácidos grasos: reacciones, balance energético y regulación.
5. Metabolismo de los cuerpos cetónicos.

Tema 18. Biosíntesis de lípidos.

1. Síntesis de ácidos grasos: complejo de la ácido graso sintasa, reacciones y regulación.
2. Biosíntesis de triacilgliceroles.

Tema 19. Degradación de aminoácidos.

1. Reacciones generales del catabolismo de aminoácidos: transaminación, desaminación y descarboxilación.
2. Destino y transporte del grupo amino. Ciclo de la urea: reacciones y regulación.
3. Destinos del esqueleto carbonado de los aminoácidos.

Tema 20. Síntesis de aminoácidos.

1. Fijación del nitrógeno.
2. Incorporación de nitrógeno amónico a esqueletos carbonados: síntesis de carbamil fosfato, glutamato y glutamina.
3. Aspectos generales de la biosíntesis de aminoácidos.

BLOQUE IV. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR

Tema 21. Replicación y transcripción del DNA.

1. Flujo de información génica.
2. Características generales de la replicación: etapas y enzimas implicadas.
3. Proceso de transcripción. RNA polimerasas.
4. Modificaciones postranscripcionales.

Tema 22. Biosíntesis de proteínas.

1. El código genético.
2. Proceso de traducción.
3. Modificaciones postraduccionales.

PRÁCTICOS

Práctica nº 1. Técnicas cromatográficas. Cromatografía de exclusión molecular.

Práctica nº 2. Extracción de lípidos y separación por cromatografía en capa fina.

Práctica nº 3. Técnicas electroforéticas. Identificación de las diferentes isoformas de la LDH mediante electroforesis en acetato de celulosa.

Práctica nº 4. Estudio cinético de la fosfatasa alcalina.

Prácticas nº 5 y 6. Aislamiento y cuantificación del glucógeno hepático en situaciones de ayuno y alimentación.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<p align="center"><u>BLOQUE I. INTRODUCCIÓN</u></p> <p>Tema 1. La Bioquímica: una ciencia en desarrollo..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 h Teoría
<p align="center"><u>BLOQUE II. BIOMOLÉCULAS: RELACIÓN ENTRE ESTRUCTURA Y FUNCIÓN</u></p> <p>Tema 2. Ácidos nucleicos. Tema 3. Estructura y función de proteínas. Tema 4. Estructura tridimensional de las proteínas. Tema 5. Mioglobina y hemoglobina. Tema 6. Enzimas: conceptos básicos y cinética. Tema 7. Regulación de la actividad enzimática. Tema 8. Glúcidos. Tema 9. Lípidos. Tema 10. Membranas biológicas y transporte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 23 h Teoría + 14,5 h Prácticas
<p align="center"><u>BLOQUE III. METABOLISMO</u></p> <p>Tema 11. Introducción al metabolismo. Tema 12. Glucólisis y destino del piruvato. Tema 13. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos (ciclo del ácido cítrico o de Krebs). Tema 14. Gluconeogénesis. Tema 15. Metabolismo del glucógeno. Tema 16. Ruta de las pentosas fosfato y fijación fotosintética del dióxido de carbono. Tema 17. Lipólisis y oxidación de ácidos grasos. Tema 18. Biosíntesis de lípidos. Tema 19. Degradación de aminoácidos. Tema 20. Síntesis de aminoácidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 29 Teoría + 8 h Prácticas
<p align="center"><u>BLOQUE IV. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR</u></p> <p>Tema 21. Replicación y transcripción del DNA. Tema 22. Biosíntesis de proteínas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 7 h Teoría

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 86,5	Clases de teoría y seminarios: 60h Prácticas de laboratorio: 22,5h Tutorías ECTS: 4h
---	--

Número de horas del trabajo propio del estudiante: 138,5	Estudio autónomo: estudio independiente, elaboración trabajos, actividades dirigidas, ejercicios
Total horas	225

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Actividades presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • En el aula: Clases expositivas y discusión con el alumnado sobre temas monográficos de actualidad relacionados con la asignatura. Se ilustrarán algunos de los contenidos teóricos de la asignatura con materiales informáticos y audiovisuales que posteriormente se someterán a debate. Se expondrán trabajos, 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. • 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.
Actividades no presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y asimilación de los contenidos de la materia, resolución de problemas, consulta bibliográfica, preparación de trabajos individuales y grupales, y autoevaluaciones. • Utilización de recursos en red. • Utilización del aula virtual para favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su trabajo no presencial.
Tutorías	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoramiento individual y grupal durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, bien en forma presencial o a distancia.

Materiales y recursos didácticos

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 y para ilustrar técnicas experimentales costosas o procesos dinámicos. Se incluyen programas de:

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

- Aula virtual: contendrá toda la información referente a la asignatura: horarios, temporización, organización de grupos, fechas de exámenes, calificaciones, avisos, etc., así como direcciones de Internet relacionadas con el aprendizaje en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, que ofrecen toda una serie de material multimedia muy atractivo.

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 mediante diversas estrategias que guardarán relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se valorarán la asistencia y participación de los alumnos en las actividades presenciales, los trabajos realizados por los alumnos en los seminarios, el resultado de las pruebas parciales y otras actividades.

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 15%
- Actividades llevadas a cabo por los alumnos, participación en los seminarios y tres pruebas escritas: 85%
 - Primera prueba 34%
 - Segunda prueba 34%
 - Tercera prueba 17%

Al finalizar la asignatura se permitirá recuperar las competencias no superadas.

La opción excepcional de **evaluación final** consistirá en un examen final que supondrá un 85% 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 los que 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 desee figurar como **no presentados** deberán comunicarlo por escrito, en la secretaria del Departamento, antes del último día lectivo del mes de marzo.

Convocatoria extraordinaria

El examen constituirá un 85% 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 15% de la calificación total.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

1. **Bioquímica: conceptos esenciales**, 2ª ed. E. Feduchi, C. Romero, E. Yáñez, I. Blasco y C. García-Hoz. (2015) Ed. Médica Panamericana.
(* <http://bit.ly/Feduchi>).
2. **Bioquímica: las bases moleculares de la vida**, 5ª ed. J.R. McKee y T. McKee (2014) McGraw Hill. (* http://bit.ly/McKee_5)
3. **Bioquímica**, 4ª ed. C.K. Mathews, K.E. van Holde, D.R. Apping, S.J. Anthony-Cahill (2013) Pearson. (* <http://bit.ly/Mathews4>)
4. **Lehninger. Principios de Bioquímica**, 7ª ed. D.L. Nelson, M.M. Cox, (2019) Omega
5. **Bioquímica, curso básico**. L. Stryer, J.M. Berg, J.L. Tymoczko (2014) Reverté
6. **Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular**, 4ª ed. D. Voet, J.G. Voet, C.W. Prat (2016) Ed. Médica Panamericana
7. Biomodel: páginas de complemento al estudio de bioquímica y biología molecular. <http://biomodel.uah.es>

Modelos moleculares animados e interactivos de la estructura de biomoléculas. Esquemas animados de técnicas y procesos bioquímicos. Complementos para el estudio del metabolismo. Laboratorios virtuales.

(*) Para estos libros la Biblioteca UAH ofrece acceso en línea al texto electrónico completo para alumnos UAH

Tutoriales 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.