



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

BIOQUÍMICA

GUÍA DOCENTE

Grado en Química

Curso 2025-2026



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Bioquímica
NÚMERO DE CRÉDITOS:	9
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Complementos Fundamentales de Química Fundamental
MÓDULO:	Fundamental
TITULACIÓN:	Grado en Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (tercer curso)
DEPARTAMENTO/S:	Bioquímica y Biología Molecular

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinación de la asignatura	Profesor: MARÍA BEATRIZ MAESTRO GARCÍA-DONAS Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Despacho 8, 1ª Planta, Fac. Biología, Edificio Anexo e-mail: marmae02@ucm.es
--------------------------------------	--

Teoría Grupo A

Teoría Seminario Tutoría	Profesor: ISMAEL GALVE ROPERH Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: 1ª Planta, Fac. Biología, Edificio Anexo e-mail: igalvero@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: FRANCISCO JAVIER LACADENA GARCÍA-GALLO Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-3, 4ª Planta, QA e-mail: jlacaden@ucm.es

Teoría Grupo B

Teoría Seminario Tutoría	Profesora: MARÍA BELÉN YÉLAMOS LÓPEZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-20, 4ª Planta, QA e-mail: mbyelamo@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: MARÍA TERESA VILLALBA DÍAZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-20, 4ª Planta, QA e-mail: mwillalb@ucm.es



Teoría Grupo C	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: CARLOS PASTOR VARGAS Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-1, 4ª Planta, QA e-mail: cpasto01@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: MARÍA TERESA PORTOLÉS PÉREZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-8, 4ª Planta, QA e-mail: tportole@ucm.es

Teoría Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: MARÍA BEATRIZ MAESTRO GARCÍA-DONAS Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Despacho 8, 1ª Planta, Fac. Biología, Edificio Anexo e-mail: marmac02@ucm.es

Teoría Grupo E	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: GUILLERMO VELASCO DÍEZ Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: 1ª Planta, Fac. Biología, Edificio Anexo e-mail: gvelasco@ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: BEGOÑA LAVÍN PLAZA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: L-6, 4ª Planta, QA e-mail: blavin@ucm.es

Laboratorio Departamento BBM, Edificio QA, 4ª Planta					
Grupo	Cuatri.	Profesor/a	Correo	Despacho	Depar.
A	2º	Por determinar	javrocha@ucm.es (Javier Rocha Martín, coordinador de prácticas)	QA-3	BBM
B	2º	Por determinar	javrocha@ucm.es (Javier Rocha Martín, coordinador de prácticas)	QA-3	BBM
C	2º	Por determinar	javrocha@ucm.es (Javier Rocha Martín, coordinador de prácticas)	QA-3	BBM
D	2º	Por determinar	javrocha@ucm.es (Javier Rocha Martín, coordinador de prácticas)	QA-3	BBM
E	2º	Por determinar	javrocha@ucm.es (Javier Rocha Martín, coordinador de prácticas)	QA-3	BBM



II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante una visión general de la estructura y función de las macromoléculas biológicas: proteínas y ácidos nucleicos, así como del metabolismo intermediario.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar un análisis de los niveles de organización de las proteínas y los ácidos nucleicos, y de sus funciones.
- Establecer las bases de actuación de los procesos metabólicos que ocurren en las células.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS: -

■ RECOMENDACIONES:

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía en inglés, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en ese idioma.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Contenidos teóricos:

Niveles estructurales de las proteínas. Relaciones estructura-función de proteínas. Cooperatividad. Alosteroismo. Enzimas. Cinética enzimática. Regulación de la actividad enzimática. Estructura de ácidos nucleicos. Bases moleculares de la información genética: replicación, transcripción y traducción. Metabolismo intermediario y bioenergética. Metabolismo de hidratos de carbono. Ciclo de los ácidos tricarbónicos. Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Metabolismo de lípidos. Metabolismo de compuestos nitrogenados.

Contenidos prácticos:

Determinación de la concentración de una proteína. Cálculo de los parámetros cinéticos de un sistema enzimático. Caracterización de proteínas y DNA.



■ **PROGRAMA:**

Estructura de proteínas

1. Estructura de proteínas: Propiedades de aminoácidos y péptidos.
2. Niveles estructurales, enlaces y fuerzas que estabilizan la estructura proteica.

Función de proteínas

3. Relaciones estructura-función en proteínas. Proteínas transportadoras y almacenadoras. Cooperatividad. Alosteroismo. Proteínas protectoras: inmunoglobulinas.
4. Enzimas: especificidad, centro activo, cofactores y coenzimas. Cinética de las reacciones enzimáticas. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática.

Bases moleculares de la información genética

5. Estructura y tipos de ácidos nucleicos. Características químico-físicas. Relaciones estructura-función.
6. Replicación del DNA. Transcripción.
7. Traducción del mensaje genético: biosíntesis de proteínas.

Metabolismo intermediario

8. Conceptos generales del metabolismo y bioenergética.
9. Metabolismo de hidratos de carbono. Glicolisis. Destino aeróbico y anaeróbico del piruvato. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
10. Transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa.
11. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación hormonal.
12. Metabolismo de lípidos. Lipoproteínas. Oxidación de ácidos grasos. Cetogénesis.
13. Biosíntesis de ácidos grasos. Metabolismo del colesterol.
14. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Metabolismo de aminoácidos. Destino del nitrógeno amínico. Papel precursor de los aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos.

V.- COMPETENCIAS

■ **GENERALES:**

CG1-MF1	Reconocer los procesos químicos en la vida diaria.
CG2-MF1	Relacionar la Química con otras disciplinas.
CG3-MF1	Continuar sus estudios en áreas multidisciplinares.
CG5-MF1	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos



	esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
CG6-MF1	Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
CG7-MF1	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
CG8-MF1	Consultar y utilizar información científica de forma eficaz.
CG9-MF1	Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.
CG10-MF1	Manipular con seguridad materiales químicos.
CG10-MF2	Reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
CG11-MF1	Manejar instrumentación química estándar.
CG11-MF2	Desarrollar la capacidad de aplicar las técnicas de caracterización de las especies químicas.
CG12-MF1	Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
CG13-MF1	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

■ **ESPECÍFICAS:**

CE17-MFCQ1	Describir las estructuras de las macromoléculas biológicas (proteínas y ácidos nucleicos), así como los factores que las determinan y cómo su función está condicionada por la estructura.
CE18-MFCQ1	Explicar los fundamentos básicos de la enzimología, los factores cinéticos y termodinámicos que rigen la acción catalítica enzimática, los procesos cooperativos y los inhibitorios.
CE20- MFCQ1	Explicar las bases del metabolismo, las rutas metabólicas y su regulación. Utilizar una visión integrada desde una perspectiva celular y tisular.
CE21-MFCQ1	Describir los mecanismos básicos implicados en la replicación, transcripción y biosíntesis de proteínas.



CE22-MFCQ1	Utilizar los métodos experimentales más sencillos usados en Bioquímica.
-------------------	---

■ **TRANSVERSALES:**

CT1-MF1	Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
CT2-MF1	Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
CT3-MF1	Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
CT5-MF1	Utilizar información bioquímica y bibliografía.
CT6-MF1	Identificar la importancia de la bioquímica en el contexto industrial, medioambiental y social.
CT7-MF1	Utilizar herramientas y programas informáticos.
CT11-MF1	Desarrollar el aprendizaje autónomo.
CT12-MF2	Desarrollar la sensibilidad por temas medioambientales.

VI. – RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- Describir las estructuras de las macromoléculas biológicas (proteínas y ácidos nucleicos), así como los factores que las determinan y cómo su función está condicionada por la estructura.
- Explicar los fundamentos básicos de la enzimología, los factores cinéticos y termodinámicos que rigen la acción catalítica enzimática, los procesos cooperativos y los inhibitorios.
- Describir los mecanismos básicos implicados en la replicación, transcripción y biosíntesis de proteínas.
- Explicar las bases del metabolismo, las rutas metabólicas y su regulación. Utilizar una visión integrada desde una perspectiva celular y tisular.
- Utilizar los métodos experimentales más sencillos usados en Bioquímica.
- Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
- Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.



VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	45	80	5
Seminarios	14	11	1
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	12	0,6
Laboratorio	21	15	1,5
Preparación de trabajos y exámenes	3	21	0,9
Total	86	139	9 (225)

VIII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas, y clases prácticas.**

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en el **Campus Virtual** o en fotocopias y en el servicio de reprografía.

Las **clases de seminarios** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios. Con anterioridad se entregará a los estudiantes una relación de cuestiones para su resolución previa a dichas clases. Parte de los ejercicios serán resueltos en clase por el profesor y en otros casos se llevará a cabo la resolución por parte de los alumnos como trabajo personal.

Tutorías presenciales/Actividades dirigidas: se programarán varias sesiones presenciales de tutorías sobre ejercicios relacionados con el temario de la asignatura. En ellas el profesor revisará y corregirá, si es el caso, las soluciones propuestas por los alumnos, resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y orientará a los alumnos para la solución correcta de los ejercicios que estuvieran mal planteados o resueltos, resolviendo las dudas y dificultades.



Prácticas de laboratorio: se desarrollarán prácticas de laboratorio con contenidos directamente relacionados con los teóricos para constituir un complemento y apoyo a las clases teóricas y seminarios. Las sesiones experimentales de laboratorio se realizarán durante el segundo semestre. En las sesiones se llevarán a cabo experimentos del programa práctico de la asignatura y que se recogen en el guión de prácticas. Los estudiantes llevarán a cabo la práctica e irán desarrollando paralelamente un cuaderno de laboratorio sobre su trabajo, de forma que refleje de manera detallada cada una de las operaciones realizadas. El cuaderno de laboratorio se entregará al profesor al final de las sesiones.

Parte de la bibliografía recomendada y parte del material de apoyo que se deposita en el campus virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estarán en inglés. De forma específica, una parte de estas actividades se desarrollarán en inglés.

IX.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto. No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación, se relacionan textos recomendados de carácter general:

- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L.: *“Bioquímica con aplicaciones clínicas”*, 7ª edición, Ed. Reverté, 2013.
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. y Stryer L.: *“Bioquímica. Curso básico”* Ed. Reverté, 2014.
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R. y Anthony-Cahill, S.J.: *“Bioquímica”*, 4ª edición, Ed. Pearson Education, 2013.
- Nelson D.L., Cox M.M. *“Lehninger. Principios de Bioquímica”*, 7ª edición Ed. Omega, 2018.
- Müller-Esterl, W.: *“Bioquímica”*, 1ª edición, Ed. Reverté, 2008.
- Voet, D.; Voet, J.G. y Pratt, C.W.: *“Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular”*, 4ª edición, Ed. Panamericana, 2016.
- Jeremy M. Berg, Gregory J. Gatto, Justin Hines, John L. Tymoczko and L Stryer: *Biochemistry*. 10th edition, Palgrave MacMillan, 2023.
- Lehninger’s Principles of Biochemistry. Eight Edition. David L. Nelson, Michael M. Cox. 2021.

■ COMPLEMENTARIA:

- Lodish, H. y otros: *“Biología Celular y Molecular”*, 7ª edición, Panamericana, 2016.
- García-Segura, J.M. y otros: *“Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica”*, Ed. Síntesis, 1996.
- Segel, I.H.: *“Cálculos de Bioquímica: Cómo resolver problemas matemáticos de Bioquímica General”*, 2ª edición, Editorial Acribia, Zaragoza, 1982.
- Appling, D.R., Anthony-Cahill, S.J. y Mathews, C.K.: *“Biochemistry: Concepts & Connections”*, 2e Global Edition, 2019.
- Salway, J.G.: *“Metabolism at a glance”*. 4th edition, WILEY Blackwell, 2017.



- Carl Branden, John Tooze. Introduction to protein structure. Second edition. Garland Science. 1999
- Thomas E. Creighton. Proteins. Structures and molecular properties. Second edition. Freeman and Company. 1993

X.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las sesiones de laboratorio. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (examen parcial, laboratorio...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final. Parte de estas actividades se evaluará en inglés. En caso de realizar examen parcial, la nota se comunicará en un plazo máximo de 20 días. En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

■ EXÁMENES ESCRITOS U ORALES: 70%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante un examen final, pudiendo realizarse un examen parcial de la primera parte de la asignatura (Temas 1-7). La parte examinada en este examen parcial se liberará siempre que su calificación final sea igual o superior a 5.0. Para aprobar el examen final de la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4.0 en cada una de sus dos partes (primera parte: Temas 1-7; segunda parte: Temas 8-14).

Competencias evaluadas: CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG12-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CT1-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT11-MF1.

■ TRABAJO PERSONAL, ACTIVIDADES DIRIGIDAS Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 10 %

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos. Los alumnos participarán en aquellas actividades propuestas por el profesor. La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Competencias evaluadas: CG2-MF1, CG3-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG12-MF1, CG13-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CE22-MFCQ1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2.

**■ PRÁCTICAS****20%**

Se valorará la destreza del alumno en la realización de las prácticas, así como la calidad del cuaderno de laboratorio. Asimismo, se someterán a examen los conocimientos adquiridos en materia de prácticas.

Competencias evaluadas: CG6-MF1, CG7-MF1, CG9-MF1, CG10-MF1, CG10-MF2, CG11-MF1, CG11-MF2, CG12-MF1, CG13-MF1, CE22-MFCQ1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Estructura de proteínas	Clases Teoría	6	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminarios	2	1		
2. Función de proteínas	Clases Teoría	8	1	3ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	3	1		
3. Bases moleculares de la información genética	Clases Teoría	9	1	5ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	3	1		
4. Metabolismo de hidratos de carbono	Clases Teoría	11	1	8ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	3	1		
5. Metabolismo de lípidos	Clases Teoría	7	1	11ª Semana	13ª Semana
	Seminarios	2	1		
6. Metabolismo de compuestos nitrogenados	Clases Teoría	4	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutorías	3	1		
PLANIFICACIÓN POR GRUPO DE TEORÍA					



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG12-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CT1-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	80	125	10%
Seminarios	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	14	11	25	
Tutorías	CG1-MF1, CG2-MF1, CG3-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG9-MF1, CG12-MF1, CG13-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	3	12	15	



Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Laboratorios	CG6-MF1, CG7-MF1, CG9-MF1, CG10-MF1, CG10-MF2, CG11-MF1, CG11-MF2, CG12.-MF1, CG13-MF1, CE22-MFCQ1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1	Explicación y supervisión del procedimiento experimental.	Realización y análisis de los experimentos.	Evaluación continua de la actitud y aptitud del alumno en el laboratorio, y examen.	21	15	36	20%
Exámenes	CG1-MF1, CG2-MF1, CG5-MF1, CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CE17-MFCQ1, CE18-MFCQ1, CE20-MFCQ1, CE21-MFCQ1, CT1-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Valoración del examen	3	21	24	70%

P: Presenciales; NP: No presenciales (trabajo autónomo); C: Calificación

