



Guía Docente.

Escenarios 1, 2 y 3:

INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022



Guía Docente: Introducción a la Bioquímica

ESCENARIO 1. PRESENCIAL

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Introducción a la Bioquímica
NÚMERO DE CRÉDITOS:	3
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Química y Bioquímica
MÓDULO:	Tecnología Química
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (segundo curso)
DEPARTAMENTO/S:	Bioquímica y Biología Molecular

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador de la asignatura	Profesor: JUAN MANUEL GARCÍA SEGURA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Edificio A, ala norte, 4ª Planta, QA 420-A e-mail: jmgsegura@ucm.es
-------------------------------------	--

Grupo A

Teoría Seminario Tutoría	Profesor: JUAN MANUEL GARCÍA SEGURA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Edificio A, ala norte, 4ª Planta, QA 420-A e-mail: jmgsegura@ucm.es
---------------------------------	--

Grupo B

Teoría Seminario Tutoría	Profesor: JUAN MANUEL GARCÍA SEGURA Departamento: Bioquímica y Biología Molecular Despacho: Edificio A, ala norte, 4ª Planta, QA 420-A e-mail: jmgsegura@ucm.es
---------------------------------	--

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Iniciar al alumno en el estudio de las bases del conocimiento de los procesos químicos que tienen lugar en los seres vivos.

Se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales que le permitan conocer y relacionar la estructura, propiedades y función de las macromoléculas biológicas.



Guía Docente: Introducción a la Bioquímica

Iniciar al estudiante

en el estudio del metabolismo intermediario.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar una base molecular para la comprensión de las macromoléculas biológicas.
- Proporcionar un análisis de los niveles de organización de las proteínas y los ácidos nucleicos.
- Realizar un estudio de las funciones más relevantes de estas moléculas biológicas.
- Iniciar en el estudio de las relaciones entre estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.
- Establecer las bases de actuación de las rutas metabólicas.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

Conocimientos fundamentales de Química.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Conceptos fundamentales de la célula. Niveles estructurales de las proteínas y los ácidos nucleicos. Conceptos fundamentales de la función de estas biomoléculas. Introducción al metabolismo

■ PROGRAMA:

Tema 1: La célula

Conceptos fundamentales. Función de los orgánulos subcelulares. Compartimentación metabólica.

Tema 2: Estructura de proteínas

Aminoácidos como componentes de las proteínas. El enlace peptídico. Niveles estructurales de las proteínas. Estructura nativa y desnaturalización.

Tema 3: Funciones de las proteínas

Transporte y catálisis: Hemoglobina y enzimas. Regulación enzimática.

Tema 4: Estructura y organización de ácidos nucleicos

Nucleótidos. Doble hélice de DNA. Tipos de RNA.

Tema 5: Bases moleculares de la Ingeniería Genética

Replicación, transcripción, maduración de RNA y traducción de los ácidos nucleicos.

Tema 6: Principios básicos del metabolismo

Función de las rutas metabólicas. Mecanismos de regulación. Moléculas de alta energía de hidrólisis. Papel metabólico de los tejidos más relevantes.



Guía Docente: Introducción a la Bioquímica

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-TQ1** Conocer la terminología básica utilizada en la bioquímica y ser capaz de utilizar correctamente los conceptos bioquímicos.
- **CG5-TQ1** Analizar y relacionar conceptos de estructura y función de los componentes biológicos.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE24-QB12** Utilizar los conceptos fundamentales en Bioquímica.
- **CE24-QB13** Describir la estructura de las grandes moléculas biológicas.
- **CE24-QB14** Describir la función catalítica de las enzimas y su regulación.
- **CE24-QB15** Explicar los fundamentos de la biosíntesis de ácidos nucleicos y proteínas.
- **CE24-QB16** Explicar los aspectos más básicos del metabolismo.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1-TQ** Demostrar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT4-TQ** Capacidad de comunicación en términos científicos, utilizando los medios audiovisuales habituales.
- **CT5-TQ** Gestionar adecuadamente las fuentes de documentación disponibles.
- **CT7-TQ** Capacidad para colaborar con otros estudiantes.
- **CT8-TQ** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT11-TQ** Capacidad para desarrollar un trabajo individual.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	19,5	35,5	2,2
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	1	1,5	0,1
Preparación de trabajos y exámenes	3	7	0,4
Total	26,5	48,5	3



VII.- 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, actividades dirigidas, seminarios y tutorías**.

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. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. 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 fotocopias o bien en el **Campus Virtual**.

Para controlar de forma objetiva el trabajo del alumno, realizar un seguimiento más personalizado de los estudiantes, y potenciar el trabajo autónomo en grupo, se propondrán una serie de **actividades dirigidas**. Estas actividades pueden consistir en la elaboración de trabajos breves sobre los contenidos de la asignatura o temas colaterales, o bien en la participación en foros del campus virtual, los cuales funcionarán de forma supervisada por el profesor, buscando fomentar el trabajo colaborativo dentro del grupo.

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 que intenten 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.

El profesor programará **tutorías** sobre cuestiones planteadas por los alumnos o por el profesor, relacionadas con el temario de la asignatura.

VIII.- 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.

- Feduchi, E.; Romero, C.; Yáñez, E.; García-Hoz, C.: “*Bioquímica. Conceptos esenciales*” 3ª edición, Ed. Panamericana, 2021.
- Müller-Esterl, W.: “*Bioquímica*”, 1ª ed., Ed. Reverté, 2008.
- Tymoczko, J.L.; Berg, J.M.; Stryer, L.: “*Bioquímica. Curso básico*” (traducción a la 2ª ed. en inglés “*Biochemistry. A short course*”), Ed. Reverté, 2014

■ COMPLEMENTARIA:

- Berg, J. M.; Tymoczko, J. L.; Stryer, L.: “*Bioquímica*”, 6ª ed., Ed. Reverté, 2008.
- Lodish, H. y col, “*Biología Celular y Molecular*”, 5ª ed., Panamericana, 2005.



Guía Docente: Introducción a la Bioquímica

- Mathews, C. K.; Van Holde, K. E.; Appling, D.R., Anthony-Cahill, S.J.: “*Bioquímica*”, 4ª ed., Ed. Pearson Educación, S.A., 2013.
- García-Segura, J. M. y col, “*Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica*”, Ed. Síntesis, 1996.
- Nelson, D.L.; Cox, M.M.: “*Lehninger Principios de Bioquímica*”, 5ª ed., Ed. Omega, 2009.
- Voet, D.; Voet, J. G.; Pratt, C. W.: “*Fundamentos de Bioquímica*”, 2ª ed., Ed. Panamericana, 2007.

IX.- EVALUACIÓN

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

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: 70%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura (CG1-TQ1, CG5-TQ1, CE24-QB12, CE24-QB13, CE24-QB14, CE24-QB15, CE24-QB16, CT1-TQ1, CT4-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1) se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas.

■ TRABAJO PERSONAL Y TUTORÍAS: 20%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual y en grupo realizado por el alumno se llevará a cabo a través de los seminarios y las tutorías realizadas a lo largo del curso. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos a través del campus virtual.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-TQ1, CG5-TQ1, de las competencias específicas CE24-QB12, CE24-QB13, CE24-QB14, CE24-QB15, CE24-QB16 y de las competencias transversales CT7-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1.

Se ofrecerá a los alumnos la posibilidad de realizar trabajos individuales o en grupo, sobre los contenidos de la asignatura o sobre temas colaterales a los desarrollados en las clases presenciales. También se ofrecerá la posibilidad de participar en foros del campus virtual, los cuales funcionarán de forma supervisada por el profesor, buscando fomentar el trabajo colaborativo dentro del grupo. De esta forma se valorará no sólo la calidad del trabajo, sino la claridad de la presentación, lo que permitirá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-TQ1, CG5-TQ1 de la competencia específica CE24-QB12 y de las competencias transversales CT1-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ1, CT7-TQ1, CT8-TQ1.



Guía Docente: Introducción a la Bioquímica

■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 10%

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. La evaluación de estos aspectos se realizará telemáticamente utilizando dispositivos móviles (i.e., Socrative) y la conectividad WiFi en el aula. De esta forma se podrá conocer el grado de consecución de las competencias generales CG1-TQ1, CG5-TQ1, de la competencia específica CE24-QB12 y de las competencias transversales CT1-TQ1, CT8-TQ1.

La evaluación de las actividades complementarias a los exámenes escritos (i.e., trabajo personal, tutorías, participación en clase, ...) no condicionará en ningún caso el aprobado de la asignatura, el cual se podrá alcanzar aprobando la prueba del examen escrito, siempre que se cumplan los requisitos de presencialidad enunciados en el primer párrafo de este apartado. Es decir, la evaluación de esas otras actividades sólo contribuirá de forma positiva, esto es, complementando al alza la calificación del examen escrito.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. La célula	Clases Teoría	1	1	1ª Semana	1ª Semana
2. Estructura de proteínas	Clases Teoría	4,5	1	1ª Semana	5ª Semana
	Seminarios	1	1		
3. Funciones de las proteínas	Clases Teoría	6	1	5ª Semana	9ª Semana
	Seminarios	1	1		
4. Estructura y organización de ácidos nucleicos	Clases Teoría	2	1	10ª Semana	11ª Semana
5. Bases moleculares de la Ingeniería Genética	Clases Teoría	4,5	1	11ª Semana	14ª Semana
	Seminarios	1	1		
	Tutoría dirigida*	1	4	12ª Semana	
6. Principios básicos del metabolismo	Clases Teoría	1,5	1	15ª Semana	15ª Semana

* La tutoría programada está sujeta a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1-TQ1 CG5-TQ1 CE24-QB12 CE24-QB13 CE24-QB14 CE24-QB15 CE24-QB16 CT1-TQ CT4-TQ CT5-TQ CT8-TQ CT11-TQ	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	19,5	35,5	55	30%
Seminarios		Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
Trabajo personal y Tutorías		Propuesta de trabajos.	Elaboración por escrito de trabajos individuales. Cooperación con los compañeros y análisis crítico de los trabajos de otros grupos.	Valoración del trabajo, desarrollo y presentación.	1	1,5	2,5	
		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Consulta al profesor sobre las dificultades que encuentra al preparar la materia. Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.				
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	7	10	

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación



ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. En el caso de aulas provistas de cámaras, los alumnos que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el CV. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI. Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Todo el material estará a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual.
 - Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: “Teams” disponible en el CV, “Google Meet”, o “Zoom”. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación .ppt y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.
- **Tutorías Individuales**
Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: mediante la herramienta de registro de actividades de cada sesión (“Teams”), el nombre de los asistentes (“Google Meet”), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

IX.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales con el procedimiento descrito en el Escenario 1.



ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

VII.- METODOLOGÍA

- **Clases virtuales de teoría y seminarios:** Los alumnos tendrán disponibles en el CV, con anticipación a las clases online, las presentaciones de clase anotadas con referencias a textos electrónicos de Bioquímica licenciados por la Biblioteca de la UCM, de manera que todos los alumnos matriculados en la asignatura dispondrán de libre acceso (desde fuera del campus mediante Red Privada Virtual, VPN) a los mismos, pudiendo así documentar su preparación previa de la clase. Por su parte, estas clases virtuales online se llevarán a cabo, con la misma frecuencia del horario de las clases presenciales (i.e., una clase de 1.5 hr por semana, más 3 seminarios a lo largo del resto del cuatrimestre) mediante videoconferencia a través de la herramienta “Teams” disponible en la plataforma Moodle del CV, y utilizando para ello las horas programadas en el calendario oficial de clases presenciales. En el supuesto de que las clases virtuales se graben durante su desarrollo (con el consentimiento de todos los asistentes), la correspondiente grabación quedará asimismo a disposición de los alumnos matriculados en el Campus Virtual de la asignatura, junto al resto del material didáctico antes referido.

En la misma línea de actividad en el Campus Virtual, como alternativa a la actividad presencial, se mantiene dentro de la Metodología de la asignatura las actividades dirigidas, reflejadas en esta Guía Docente en forma de participación en Foros del CV supervisados por el profesor, para fomentar el trabajo colaborativo online.

- **Tutorías individuales** se realizarán como en el Escenario 2.
- **Seguimiento del alumnado**
Se realizará igual que lo descrito en el Escenario 2 para la docencia virtual.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

La primera referencia dentro de la Bibliografía Básica de esta asignatura (i.e., Feduchi et al.), así como la tercera dentro de la Bibliografía Complementaria (i.e., Mathews et al.), pasan a ser referencias principales para el seguimiento y aprendizaje de la asignatura, por constituir Libros Electrónicos a los que pueden acceder online, de forma gratuita, los alumnos complutenses, previa configuración en sus equipos privados del acceso mediante VPN (red privada virtual) a la biblioteca de la UCM (<https://biblioteca.ucm.es/qui>)

IX.- EVALUACIÓN

Los exámenes virtuales u online se adaptarán al siguiente formato:

- **Identificación de estudiantes:**
Se controlará mediante el acceso normalizado de los estudiantes al Campus Virtual, el cual queda registrado a través de su identificación, única y personal, con nombre de usuario y contraseña.



- **Tipo de examen:**
El examen virtual se llevará a cabo a través de Cuestionarios de distintos tipos y/o Tareas, utilizando para ello las distintas herramientas que tiene la plataforma Moodle en la que se basa el Campus Virtual.
- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**
Se llevará a cabo utilizando alguna o varias de las herramientas que ofrece la plataforma Moodle en la que se basa el Campus Virtual; a saber, conexión sincrónica con los alumnos, bien mediante conexión abierta de "Teams", o mediante conexión abierta de "Chat", o conexión con los alumnos mediante los mensajes (no correos) de Moodle, así como el seguimiento del correcto desarrollo de la prueba a través de los registros de actividad de los Cuestionarios que posibilita la plataforma Moodle". Adicionalmente, si el profesor lo considera conveniente, al término de la prueba podrá hacer un muestreo aleatorio de los estudiantes y elegir a un número de ellos para preguntarles acerca de la prueba enviada. Para este fin podrá emplearse una video o audio conferencia.
- **Mecanismo de revisión no presencial previsto:**
A los alumnos que soliciten revisión de su examen se les podrá habilitar a través del Campus Virtual la visualización en paralelo de sus respuestas al cuestionario-examen y las respuestas correctas; o bien se les convocará, de forma individual, a una sesión de video conferencia por "Teams" en dicho Campus Virtual, durante la cual podrán revisar, y comentar con el profesor, sus respuestas y sus calificaciones.
- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia:**
Al tratarse de exámenes realizados mediante la actividad Cuestionarios del Campus Virtual, las pruebas quedarán grabadas en los servidores de la UCM, dentro de la Plataforma Moodle.
Con carácter general, se actuará a este nivel siguiendo las recomendaciones de actuación recogidas en la referencia <https://quimicas.ucm.es/informacion-en-relacion-al-coronavirus>