



# Guía Docente:

## ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS Y DE ÁCIDOS NUCLEICOS

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2022-2023**



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Estructura de Proteínas y de Ácidos Nucleicos</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>9</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Relaciones Estructura-Función</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Bioquímica</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Primero (segundo curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Bioquímica y Biología Molecular</b>
<b>PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:</b>	

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> JULIÁN GÓMEZ GUTIÉRREZ <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> L3. 4ª Planta, QA <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jgomezgu@ucm.es">jgomezgu@ucm.es</a>
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> LUCÍA GARCÍA ORTEGA <b>Departamento:</b> Bioquímica y Biología Molecular <b>Despacho:</b> 1ª Planta, Facultad de Biología, Edificio Anexo <b>e-mail:</b> <a href="mailto:luciagar@ucm.es">luciagar@ucm.es</a>

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante una visión detallada de la estructura de proteínas y ácidos nucleicos y de cómo se alcanzan las estructuras tridimensionales.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las características geométricas que determinan el plegamiento de una cadena polipeptídica y de un ácido nucleico.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

### ■ RECOMENDACIONES:



## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Interacciones que determinan la estructura y plegamiento de proteínas. Niveles estructurales. Geometría del enlace peptídico. Mapas conformacionales. Estructura primaria. Secuenciación de proteínas. Estructura secundaria. Estructuras helicoidales. Estructuras extendidas. Alabeo de láminas beta. Otras estructuras secundarias ordenadas. Estructura no ordenada. Estructura desordenada. Estructura supersecundaria. Estructura tridimensional. Dominios estructurales y funcionales. Asociación de dominios. Estructura cuaternaria. Plegamiento de proteínas. Estudios cinéticos y termodinámicos. Plegamiento *in vivo* de proteínas. Estructura de ácidos nucleicos. Estructura de DNA: enrollamientos y superenrollamientos. Estructura de RNAs.

### ■ PROGRAMA:

#### 1. Interacciones. Estructura de ácidos nucleicos

Interacciones que participan en la estructura y plegamiento de macromoléculas. Bases nitrogenadas. Polimorfismos en B-DNA. Z-DNA: "in situ" e "in vivo". Superestructuras de DNA. Interacciones de ligandos con DNA. t-RNA. rRNA

#### 2. Estructura primaria y secundaria

Niveles estructurales. Estructura primaria. Geometría del enlace peptídico. Mapas conformacionales. Estructura secundaria. Estructuras helicoidales. Estructuras extendidas. Alabeo de láminas beta.

#### 3. Estructura supersecundaria

Estructura supersecundaria. Empaquetamiento hélice-hélice. Conexiones cruzadas y en horquilla. Empaquetamiento de láminas y hélice-lámina.

#### 4. Estructura tridimensional

Estructura tridimensional. Dominios estructurales y funcionales. Origen modular de las proteínas. Estructura terciaria. Proteínas estructurales. Taxonomía de proteínas globulares.

#### 5. Estructura cuaternaria

Estructura cuaternaria. Asociaciones isólogas y heterólogas. Estructuras simétricas y asimétricas. Fuerzas que estabilizan la estructura cuaternaria.

#### 6. Plegamiento de proteínas

Plegamiento de proteínas. Estudios cinéticos y termodinámicos. Estados intermedios: métodos químicos e inmunológicos. Modelos de plegamiento. "Molten globule". Plegamiento *in vivo* de proteínas.



## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG1-MBBM2** Evaluar, interpretar y sintetizar datos estructurales de macromoléculas biológicas;
- **CG10-MBBM8** Interpretar y resumir información y datos bioquímicos.
- **CG10-MBBM10** Utilizar la literatura científica y técnica del área de Bioquímica y Biología Molecular.
- **CG14-MBBM4** Expresar con rigor los conocimientos científicos que se adquieren en este módulo e interrelacionarlos.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE5-REF1** Explicar la estructura de proteínas.
- **CE7-REF2** Explicar la estructura de los ácidos nucleicos.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT5-MBBM3** Capacidad para implicar las relaciones estructura-función de las macromoléculas biológicas y de la regulación metabólica en los diferentes fenómenos biológicos.
- **CT4-MBBM4** Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
- **CT2-MBBM5** Razonar de modo crítico.
- **CT14-MBBM6** Desarrollar una motivación por la calidad.
- **CT7- MBBM7** Gestionar información científica accesible a través de Internet.
- **CT9-MBBM8** Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Bioquímica y Biología Molecular con posible impacto actual en la sociedad.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	67	100,5	6,7
Seminarios	5	7,5	0,5
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
Preparación de trabajos y exámenes	3	34,5	1,5
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>147</b>	<b>9</b>



## 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, 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.

Las **clases de seminarios y las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

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.

- Branden, C. y Tooze, J., "*Introduction to protein structure*", 2nd Edition, Garland Publishing., 1999.
- Gómez-Moreno Calera, C. y Sancho Sanz, J. (Coords.), "*Estructura de proteínas*", Ariel Ciencia, 2003.
- Whitford, D., "*Proteins. Structure and function*", John Wiley, 2005.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Fersht, A., "*Structure and mechanism in protein chemistry*", W.H. Freeman & Co., 1999.
- Pain, R. H. Ed., "*Mechanism of protein folding*", 2nd Edition, Oxford University Press, 2000.
- Petsko, G.A. y Ringe, D., "*Protein structure and function*", NSP, 2004.
- Sinden, R. R., "*DNA Structure and Function*", Academic Press, 1994.
- Neidle, S., "*Principles of Nucleic Acid Structure*", Academic Press, Elsevier. 2007
- Blackburn M., Gait, M., Williams D., Loakes D., "*Nucleic Acid in Chemistry and Biology*", RSC Publishing. 2006.

## IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura 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:** **75%**

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura 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 ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS):** **20%**

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 desarrollarán un trabajo propuesto por el profesor, que se someterá a la valoración del profesor, así como a las preguntas de sus compañeros sobre el tema. El profesor valorará tanto el trabajo como la claridad de la presentación, y el análisis crítico efectuado por los compañeros.

■ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES:** **5%**

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.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Interacciones. Estructura de ácidos nucleicos</b>	Clases Teoría	9	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminarios	1	1		
<b>2. Estructura primaria y secundaria</b>	Clases Teoría	17	1	3ª Semana	6ª Semana
	Seminarios	1	1		
<b>3. Estructura supersecundaria</b>	Clases Teoría	10	1	7ª Semana	8ª Semana
<b>4. Estructura tridimensional</b>	Clases Teoría	13	1	9ª Semana	11ª Semana
	Seminarios	1	1		
<b>5. Estructura cuaternaria</b>	Clases Teoría	5	1	12ª Semana	12ª Semana
<b>6. Plegamiento de proteínas</b>	Clases Teoría	13	1	13ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	2	1		
	Tutorías	3	2	Semanas 4ª, 9ª y 15ª	



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG1-MBBM2 CG10-MBBM8 CG10-MBBM10 CG14-MBBM4 CE5-REF1 CE7-REF2 CT5-MBBM3 CT4-MBBM4 CT2-MBBM5 CT14-MBBM6 CT7- MBBM7 CT9-MBBM8	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.	67	100,5	167,5	25%
<b>Seminarios</b>		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.	5	7,5	12,5	
<b>Tutorías</b>		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	3	4,5	7,5	
<b>Exámenes</b>		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	34,5	37,5	

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