



# **Máster en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina**

**Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Complutense de Madrid**

## **Guía docente 2025-26**

**ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE  
PROTEÍNAS Y PROTEÓMICA**

**PROTEIN STRUCTURE AND  
FUNCTION, AND PROTEOMICS**

**Nombre de la asignatura / Course title**

Estructura y Función de Proteínas y Proteómica  
Protein Structure and Function, and Proteomics

**Duración del curso / Length of course**

Primer Semestre / First semester

**Créditos ECTS y carácter / ECTS credits & status**

6 ECTS            Obligatoria / Obligatory

**Contenidos básicos / Basic contents**

\* Niveles estructurales de las proteínas. Aislamiento y caracterización de proteínas. Producción recombinante. Técnicas de análisis de la estructura de proteínas. Fundamentos teóricos y práctica de la proteómica. Identificación de proteínas por espectrometría de masas. Aplicaciones de la proteómica a la Biomedicina. Relaciones entre la estructura y la función de proteínas.

\*\* Structural levels of proteins. Isolation and characterization of proteins. Recombinant production. Analysis of protein structure. Theory and practice of proteomics. Protein identification by mass spectrometry. Applications of proteomics to Biomedicine. Structure-function relationships on proteins.

**Profesores y ubicación / Professors & location**

**Profesor/Professor:** Oscar Palomares Gracia (Coordinador)\_  
**Depart.:** Departamento de Bioquímica y Biología Molecular  
**e-Mail:** [oscar.palomares@quim.ucm.es](mailto:oscar.palomares@quim.ucm.es)  
**Créditos:** 3

**Profesor/Professor:** Julián Gómez Gutiérrez  
**Depart.:** Departamento de Bioquímica y Biología Molecular  
**e-Mail:** [jgomezgu@ucm.es](mailto:jgomezgu@ucm.es)  
**Créditos:** 1.5

**Profesor/Professor:** Carlos Pastor Vargas  
**Depart.:** Departamento de Bioquímica y Biología Molecular  
**e-Mail:** [cpasto01@ucm.es](mailto:cpasto01@ucm.es)  
**Créditos:** 1.5

**Objetivos y competencias / Objectives & skills**

### **Objetivos/Objectives**

\* Proporcionar una base sólida y equilibrada de conocimientos sobre la estructura y la función de las proteínas, así como sobre las técnicas que permiten analizarlas, haciendo especial hincapié en la Proteómica.

\*\* To give the proper basis of the knowledge on the structure and function of proteins and the techniques to their analysis, making special emphasis in proteomics.

\* Desarrollar en el estudiante capacidades que le permitan comunicar sus conclusiones, conocimientos y razonamientos de una forma clara y sin ambigüedades.

\*\* To develop capabilities to allow the students communicate the conclusions, knowledge and reasoning by a clear and unambiguous way.

### **Competencias/Skills**

#### ***Competencias de carácter general/General skills:***

CG1.- Demostrar una comprensión sistemática y un dominio de las habilidades y métodos de investigación en el área de las proteínas.

\*\* To demonstrate systematic comprehension and mastery of the skills and methodologies related to research in the field of proteins.

CG2.- Analizar de modo crítico, evaluar y desarrollar ideas nuevas y complejas en el área de las proteínas.

\*\* To critically analyze, evaluate, and generate new and complex ideas in the field of proteins.

CG3.- Comunicarse con sus colegas en el área de trabajo de la estructura y función de las Proteínas, así como con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de los avances en este área.

\*\* To communicate with the coworkers in the area of the structure and function of proteins, as well as with academic community and with the society about the advances in this area of work.

#### ***Competencias específicas/Specific skills:***

CE1-MBB1.- Describir las características estructurales de las proteínas en relación con su función.

\*\* To explain at the molecular level the structure of proteins and the relation with the function.

CE1-MBB2.- Reconocer las metodologías actuales para el estudio de los diferentes niveles estructurales de las proteínas.

\*\* To recognize the current methodologies to study the structure of proteins.

CE4-MBB3.- Desarrollar una visión integradora de la investigación sobre las relaciones estructura-función de proteínas.

\*\* To develop an integrated view of the structure-function relationships in proteins.

**Competencias transversales/Transversal skills:**

CT1.- Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico.

\*\* To elaborate, write, and defend scientific and technical reports.

CT2.-Trabajar en equipo.

\*\* To work in multidisciplinary teams.

CT3.-Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.

\*\* To understand the importance of respecting and preserving the environment.

CT4.-Demostrar capacidad de auto-aprendizaje.

\*\* To demonstrate the ability to learn independently.

CT5.-Demostrar compromiso ético.

\*\* To show ethical commitment.

CT6.-Comunicar resultados de forma oral/escrita.

\*\* To communicate results orally and in writing.

CT7.-Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.

\*\* To work safely in research laboratories.

CT8.-Demostrar motivación por la investigación científica.

\*\* To show motivation for scientific research.

**Contextualización en el Máster/Situation within the Masters program.**

**Situación del curso en el Programa del Máster**

Modulo	Materia	Asignatura
Metodologías Avanzadas	Metodologías Biomoleculares Básicas	Estructura y Función de Proteínas y Proteómica

### Situation within the Masters' program

Module	Material	Course
Advanced Methodolgies	Basic Biomolecular Methodologies	Protein structure and Function, and Proteomics

## Programa de la asignatura/ Course syllabus

### **Análisis de la estructura de proteínas (3 créditos)**

1. Propiedades de los aminoácidos proteicos. Niveles estructurales de proteínas. Enlaces y fuerzas que estabilizan la estructura de proteínas.
2. Aislamiento y caracterización de proteínas. Proteínas recombinantes.
3. Técnicas de estudio de la estructura de proteínas

### **Proteómica (2 créditos)**

4. Fundamentos teóricos. Preparación de muestras biológicas para el análisis proteómico.
5. Espectrometría de masas.
6. Proteómica aplicada a la biomedicina. Análisis de tejidos y biomarcadores de enfermedad.

### **Relaciones estructura-función de proteínas (1 crédito)**

7. Proteínas modelo para el estudio de las relaciones estructura-función.

### **\*\* Analysis of the protein structure (3 ECTS)**

1. Properties of the protein amino acids. Structural level of proteins. Stabilizing bonds in protein structure.
2. Isolation and characterization of proteins. Recombinant proteins.

3. Techniques for the study of protein structure.

**\*\* Proteomics (2 ECTS)**

4. Theoretical basis. Preparation of biological samples to the proteomic analysis.

5. Mass spectrometry.

6. Proteomics applied to biomedicine. Tissue analysis and disease biomarkers.

**\*\* Structure-function relationships on proteins (1 ECTS)**

7. Protein models for the study of the structure-function relationships.

## Metodología y programación docente/ Methodology

### **Metodología**

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, haciendo uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases de teoría y seminarios.

En las clases de teoría los profesores darán 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. En cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual con presentaciones de PowerPoint. Algunas clases sobre materias especializadas serán impartidas por profesores invitados.

Las clases de seminarios y tutorías tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios. Se propondrán trabajos para la realización por parte de los alumnos, que serán presentados mediante una exposición oral y/o escrita. Se considerará positivamente la participación activa de los alumnos en las clases presenciales.

\*\* Teaching activity will be developed through a hybrid methodology, with individual as well as collaborative activities, by means of a number of theory classes and seminars so that the student acquire essential understanding. Course materials, including texts, PowerPoint files, will be accessible through the UCM's "Campus Virtual". Any specialized lessons will be carried out by invited expertise professors.

Active participation of students will be positive, principally through seminars and discussions between professors and students. The professors give the students several topics that will be presented in a written or oral manner. There will be discussions of recent works on the topics studied.

**Programación Docente**

La programación de la actividad docente y su contribución en los créditos de la asignatura se indica en la siguiente tabla.

\*\* The contribution of each activity to the course credits is indicated in the following table:

<b>Actividad/Activity</b>	<b>Presencial Attendance  (hrs)</b>	<b>Trabajo autónomo Independent Work (hrs)</b>	<b>Créditos Credits ECTS</b>
<b>Clases teóricas/Theory classes</b>	40	60	4.0
<b>Seminarios/Seminars</b>	7	10,5	0.7
<b>Tutorías/ Tutorials</b>	3	4,5	0,3
<b>Preparación de trabajos y exámenes</b> Preparation of seminars and exams	2	23	1
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>98</b>	<b>6</b>

**Evaluación del aprendizaje / Evaluation of learning**

El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a la calificación del examen final oral o escrito (60-80%), trabajo personal en ejercicios y revisiones científicas (10-30%), participación en tutorías y seminarios (10-20%). La participación del alumno en las actividades se valorará positivamente.

Los estudiantes deberán participar de forma activa y responsable en, al menos, el 70 % de las actividades formativas de carácter presencial.

Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

\*\* Learning will be evaluated on the basis of a final written exam (60-80 %). Student's active participation in exercises and scientific reviews (10-30 %), as well as tutorials and seminars (10-20 %) will be also evaluated. Aptitude and interest displayed in class will be positively considered.

Students must participate actively and responsibly in face-to-face training activities. Attendance must be of, at least, 70 %.

Grades will be awarded on the scale of 0-10 in accordance with RD1125/2003.

**Idioma(s) en que se imparte / Language(s) of instruction**

Español/oral and written Spanish

## Bibliografía y recursos complementarios / Bibliography & supplementary materials

- "Protein. Structures and molecular properties". T. E. Creighton (1993). Freeman & Co., San Francisco. IRL Press, Oxford.
- "Prediction of protein structure and the principles of protein conformation". Fasman (1998). Plenum Press, New York.
- "Structure and mechanism in protein science". A. Fersht (1999). Freeman & Co., San Francisco. IRL Press, Oxford.
- Principles of proteomics. Advanced Text". R. M. Twyman (2004). Bios Scientific Publishers.
- \*Proteomics for biological discovery. T. D. Veenstra and J. R. Yates (2006). Wiley.
- "Protein Structure and Function". G.A. Petsko and D. Ringe (2009). New Science Press Ltd. Oxford University Press.
- "Protein Families: Relating protein sequences, structure, and Function". Christine Orengo and Alex Bateman (2013). Wiley Series in Protein and Peptide science.