



**Máster en Ciencia y Tecnología Químicas**  
**Facultad de Ciencias Químicas**  
**Universidad Complutense de Madrid**

**Guía docente**

**ESTRUCTURA Y SÍNTESIS**  
**QUÍMICAS: ESTRUCTURA DE**  
**PROTEÍNAS Y PROTEÓMICA**

Código 605203

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2023-2024**

**Nombre de la asignatura (Subject name)**

Estructura y Síntesis Químicas: Estructura de proteínas y proteómica  
*Structure and Chemical synthesis: Protein structure and proteomics*

**Duración**

Primer semestre

**Créditos ECTS /Carácter**

6 ECTS/ Obligatoria

**Contenidos básicos (Subject knowledge)**

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 biomédicas. 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. Biomedical applications. Structure-function relationships on proteins.*

**Profesores y ubicación**

<b>Profesor (Coordinador)</b>	Oscar Palomares Gracia
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:oscar.palomares@quim.ucm.es">oscar.palomares@quim.ucm.es</a>
<b>Profesor</b>	Julián Gómez Gutiérrez
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:jgomezgu@ucm.es">jgomezgu@ucm.es</a>
<b>Profesor</b>	Carlos Pastor Vargas
<b>Departamento</b>	Bioquímica y Biología Molecular
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:cpasto01@ucm.es">cpasto01@ucm.es</a>

## Objetivos y competencias (*Abilities and Skills*)

### OBJETIVOS

- 1.- 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.
- 2.- Desarrollar en el estudiante capacidades que le permitan aplicar sus conocimientos, tanto teóricos como prácticos, a la resolución de problemas en entornos nuevos o dentro de contextos poco conocidos tanto químicos como multidisciplinares
- 3.- Desarrollar herramientas de aprendizaje que permitan a los estudiantes continuar su formación de un modo autodirigido o autónomo.
- 4.- Generar en el estudiante el gusto por la investigación científica.

### ABILITIES

- 1.- *To give the proper basis of knowledge on the structure and function of proteins and the techniques to their analysis, making special emphasis in proteomics.*
- 2.- *To develop theoretical and practical abilities to solve relevant scientific problems in Protein structure and proteomic, and to critically analyze, evaluate, and generate new and complex ideas in new field of chemistry and related areas.*
- 3.- *To develop learning tools that allow the students to follow the formation in an autonomous manner.*
- 4.- *To induce the enjoyment from the research in the student*

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG1.- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de problemas en el área de estudio de la estructura y función de proteínas.
- CG2.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para resolver problemas de interés científico y social en el contexto de la funcionalidad de las proteínas.
- CG4.- Reconocer y evaluar la calidad de los resultados teóricos y prácticos utilizando las herramientas adecuadas.
- CG5.- Utilizar y reconocer la tecnología de los materiales para poder resolver problemas en el entorno de los mismos.
- CG8.- Aplicar las técnicas de caracterización adecuadas al sistema objeto de estudio.

### GENERAL SKILLS

- GS1.- *To integrate knowledge on protein structure and function, and to face up the complexity of questions in the area.*
- GS2.- *To develop capabilities on theory and practice to resolve interesting scientific and social questions in the context of protein functionality.*
- GS4.- *To recognize and evaluate the quality of theoretical and practical results by using the proper tools.*

*GS5.- To use and recognize the technology of study proteins in order to solve questions on the area.*

*GS8.- To apply the characterization methodologies for protein study.*

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

*CE2.- Planificar la experimentación de acuerdo a modelos teóricos o experimentales establecidos.*

*CE3.- Utilizar programas informáticos que permitan plantear y resolver problemas sobre el estudio de la estructura de proteínas y su función.*

*CE4.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para la caracterización y análisis de diferentes tipos de proteínas.*

*CE5.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para relacionar la estructura de las proteínas con su función.*

### **SPECIFIC SKILLS**

*SS2.- To design the research according to theoretical and experimental established models.*

*SS3.- To use computational tools to allow ask and answer questions on the study of the structure and function of proteins.*

*SS4.- To develop capabilities on theory and practice for the characterization and analysis of different types of proteins.*

*SS5.- To develop capabilities on theory and practice to establish relationships between structure and function of proteins.*

### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

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

*CT2.- Trabajar en equipo.*

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

*CT4.- Demostrar capacidad de auto-aprendizaje.*

*CT5.- Demostrar compromiso ético.*

*CT6.- Comunicar resultados de forma oral/escrita.*

*CT7.- Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.*

*CT8.- Demostrar motivación por la investigación científica.*

### **GENERIC COMPETENCES**

*GC1.- To elaborate, write, and defend scientific and technical reports.*

*GC2.- To work in multidisciplinary teams.*

*GC3.- To understand the importance of respecting and preserving the environment.*

*GC4.- To demonstrate the ability to learn independently.*

*GC5.- To show ethical commitment.*

*GC6.- To communicate results orally and in writing.*

*GC7.- To work safely in research laboratories.*

*GC8.- To show motivation for scientific research.*

## Contextualización en el Máster

La asignatura “Estructura y síntesis químicas: Estructura de proteínas y proteómica” se oferta en la Materia obligatoria 1.2 “Estructura y síntesis químicas” que se encuadra dentro del Módulo obligatorio Modulo 1: “Métodos teóricos y experimentales en Química”

## Programa de la asignatura

### 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 de péptidos y proteínas.
6. Proteómica clínica. 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.

## Resultados del aprendizaje

- Describir las estructuras de las proteínas, así como los factores que las determinan
- Diseñar y utilizar los métodos experimentales para el aislamiento y caracterización de las proteínas.
- Describir las técnicas proteómicas de aplicación a moléculas polipeptídicas.
- Interpretar datos procedentes de medidas experimentales sobre proteínas y de su aplicación proteómica.
- Describir modelos de aplicación clínica de las técnicas proteómicas.
- Describir cómo la función de las proteínas está condicionada por la estructura.

## Metodología y programación docente

### METODOLOGIA

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 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. 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, trabajos que serán presentados mediante una exposición oral y/o escrita

### PROGRAMACION DOCENTE

Actividad	Presencial (hrs)	Trabajo autónomo (hrs)	Créditos ECTS
Clases teóricas/Theory classes	45	67.5	4.5
Seminarios/Seminars	3	4.5	0.3
Tutorías/ Tutorials	2	3	0.2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

## Evaluación del aprendizaje

El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a la calificación del examen final oral o escrito (60-70 %), y la evaluación del trabajo personal en ejercicios, presentación de trabajos y/o revisiones científicas (10-50 %), así como la participación en tutorías y seminarios (10-20 %).

Para poder ser evaluado el estudiante deberá haber participado, al menos, en el 70 % de las actividades presenciales.

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

## **Idioma o idiomas en que se imparte**

El idioma en el que se impartirán las clases es el español, aunque no se descarta la utilización del inglés en alguna clase.

## **Bibliografía y recursos complementarios**

- “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.
- Manual de Proteómica. Editado por Fernando Corrales y Juan J. Calvete (2014). Edición digital. D.L.: NA 1462-2014. ISBN: 978-84-697-1281-8