



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE PROTEÍNAS		
Materia	Materia 7. Proteínas		
Módulo	MODULO ESPECÍFICO		
Titulación	MÁSTER EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA		
Plan	605	Código	51470
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OP
Nivel/Ciclo		Curso	
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	FRANCISCO JAVIER ARIAS VALLEJO, LUCÍA CITORES GONZÁLEZ, JOSÉ MIGUEL FERRERAS RODRÍGUEZ, ROSARIO IGLESIAS ÁLVAREZ, RAQUEL MUÑOZ MARTÍNEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	arias@bio.uva.es luciac@bio.uva.es josemiguel.ferrerass@uva.es riglesia@bio.uva.es raquel.munoz.martinez@uva.es		
Departamento	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y FISIOLÓGÍA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Las proteínas son las macromoléculas biológicas más abundantes y están presentes en todas las partes de la célula, le proporcionan forma y estructura y llevan a cabo la mayor parte de sus muchas funciones.

Estructura-función son dos conceptos que están estrechamente relacionados en las proteínas. La clasificación estructural de las proteínas es uno de los campos que están siendo investigados intensamente en biomedicina, con el objeto de determinar la función de las proteínas, conocer en mayor profundidad los mecanismos celulares y encontrar nuevas familias de fármacos.

Las proteínas globulares, con las cadenas polipeptídicas plegadas en formas globulares o esféricas, muestran una gran diversidad estructural y por lo tanto están implicadas en una amplia variedad de funciones biológicas. El estudio de la estructura general y de las funciones de proteínas especiales será el objeto de estudio de los bloques 1 y 2 de la asignatura.

Las proteínas fibrosas presentan cadenas polipeptídicas dispuestas en largas hebras u hojas. Su función esencial es dar soporte, forma y protección a las células y tejidos. Sin embargo, las proteínas no desempeñan únicamente un papel estructural, sino que participan activamente en numerosos procesos celulares. El estudio de la estructura y de un tipo especial de proteína fibrosa, la elastina, será el objeto del tercer bloque temático.

1.2 Relación con otras materias

Dado que las proteínas son las responsables de llevar a cabo las funciones celulares, esta asignatura está íntimamente relacionada con todas las asignaturas que se imparten en el máster. Esta asignatura se complementa con una asignatura de prácticas de laboratorio (Técnicas de investigación en proteínas) en la que se introducen las principales técnicas de aislamiento y caracterización de estas moléculas.

1.3 Prerrequisitos

1. Podrán acceder al Máster aquellos graduados en Ciencias básicas y de la Salud cuyo título equivalga al menos a 240 créditos ECTS. En el momento actual, el Máster está dirigido a licenciados en Biología, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia, Veterinaria, Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, o cualquier otra titulación de grado que incluya estudios de Biología Fundamental, Bioquímica y/o Medicina.

2. El acceso de licenciados de estudios afines (por ejemplo en Física, en Química o en Ingenierías) requerirá la realización de complementos de formación. De acuerdo con la normativa de esta Universidad, esta formación complementaria requerida representará un máximo de 30 créditos (el 50% de la extensión del título) y se estructurará siguiendo las indicaciones del Comité Académico del Máster seleccionando de forma individualizada para cada estudiante asignaturas básicas de la Licenciatura de Medicina (Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular, Biología Celular, Genética e Inmunología).

3. Debido a que la gran mayoría de la documentación y las fuentes de información que se manejan están en inglés, y a que se contempla la participación de expertos extranjeros, se requerirán conocimientos básicos de inglés. Asimismo, es recomendable un conocimiento básico de TIC (búsquedas en internet, manejo de bases de datos y utilización de recursos informáticos).



2. Competencias

2.1 Generales

G.2. Conocimientos técnicos: Saber aplicar las técnicas adecuadas para la resolución de un problema concreto en Biomedicina.

G.3. Capacidad de integración y autonomía: Ser capaz de llevar a cabo un proyecto de investigación en la materia bajo supervisión, no sólo en los temas cubiertos por las asignaturas, sino en contextos más amplios o incluso multidisciplinarios.

G.4. Razonamiento crítico y capacidad de análisis, síntesis e interpretación: Ser capaz de emitir juicios sobre hipótesis, propuestas experimentales o experimentos ya realizados del campo de la Biomedicina, tanto sobre la validez científica como sobre aspectos éticos y sociales de lo enjuiciado.

2.2 Específicas

E.1. Conocer las bases moleculares de los procesos biológicos esenciales que mantienen el equilibrio en la célula y en los tejidos del organismo y que se ven alterados en la patología humana.

E.2. Conocer la estructura del genoma y los mecanismos de codificación y traducción de la información genética para comprender el potencial de su manipulación experimental para el diagnóstico y tratamiento de patologías.

E.5. Ser capaz de diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica básica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

3. Objetivos

- 1.- Explicar los distintos tipos de estructura de proteínas y la clasificación de las proteínas según su estructura.
- 2.- Utilizar los bancos de datos de proteínas.
- 3.- Utilizar aplicaciones informáticas para visualizar y modelar proteínas y para unir ligandos a proteínas.
- 4.- Interpretar trabajos científicos sobre estructura, funciones y uso en terapia de proteínas y hacer una breve discusión de ellos.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Estructura de las proteínas globulares

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,5

a. Contextualización y justificación

Las proteínas globulares, con las cadenas polipeptídicas plegadas en formas globulares o esféricas, muestran una gran diversidad estructural y por lo tanto están implicadas en una amplia variedad de funciones biológicas. En este bloque se estudiará la estructura general de las proteínas globulares así como su clasificación y modelado.



b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- **Utilizar** bancos de datos de proteínas y herramientas para comparar la estructura primaria de las proteínas.
- 2.- **Describir** las estructuras secundarias y supersecundarias más importantes de las proteínas globulares.
- 3.- **Distinguir** las estructuras terciarias más importantes de las proteínas globulares.
- 4.- **Utilizar** bancos de datos de estructuras de proteínas.
- 5.- **Explicar** los distintos métodos de modelado de proteínas.
- 5.- **Utilizar** herramientas para visualizar la estructura de las proteínas
- 6.- **Utilizar** herramientas para modelar la estructura de las proteínas
- 7.- **Utilizar** herramientas para predecir la unión de proteínas a ligandos
- 8.- **Distinguir** las estructuras cuaternarias más importantes de las proteínas globulares
- 9.- **Utilizar** bancos de datos de estructuras cuaternarias de proteínas.

c. Contenidos

1. Estructura primaria. Bancos de datos y herramientas
2. Estructuras secundarias y super-secundarias
3. Estructura terciaria y cuaternaria. Clasificación de las proteínas según su estructura (SCOP y CATH)
4. Modelado de proteínas

d. Métodos docentes

- 1.- Exposición por parte del profesor de los conceptos más relevantes relacionados con el tema, fomentando la participación activa de los alumnos y el debate.
- 2.- Se propondrán ejemplos prácticos de visualización y modelado de proteínas

e. Plan de trabajo

Se impartirá en las primeras cinco horas de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo, evaluación de trabajos y otras actividades; b) Examen final.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Buxbaum E (2015) Fundamentals of Protein Structure and Function 2nd ed. Springer. ISBN 978-3-319-19919-1.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-19920-7>
Petsko GA, Ringe D (2004) Protein structure and function. New Science Press. ISBN 0-9539181-4-9

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)



h. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.). La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.5	31 de enero – 2 de febrero de 2022

Bloque 2: Proteínas globulares y función

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,0

a. Contextualización y justificación

La estructura y la función de las proteínas son dos conceptos que están estrechamente relacionados. En este segundo bloque temático se abordará el estudio detallado de la estructura y función de anticuerpos dirigidos a la terapia del cáncer, toxinas proteicas y factores de crecimiento.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- **Describir** la estructura del principal anticuerpo del suero (IgG).
- 2.- **Argumentar** la evolución en el desarrollo de los anticuerpos monoclonales.
- 3.- **Explicar** los mecanismos de acción de los anticuerpos monoclonales no conjugados.
- 4.- **Explicar** las estrategias para mejorar la eficiencia de la terapia con anticuerpos.
- 5.- **Distinguir** los diferentes tipos de anticuerpos monoclonales conjugados.
- 6.- **Describir** las características que definen al cáncer.
- 7.- **Distinguir** los blancos potenciales para los anticuerpos monoclonales en la terapia del cáncer.
- 8.- **Comparar** los dos principales tipos de estrategias empleadas para atacar a los vasos sanguíneos tumorales.
- 9.- **Discutir** resultados experimentales en la terapia del cáncer.
- 10.- **Definir** las proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs).
- 11.- **Clasificar** las RIPs en función de su estructura.
- 12.- **Explicar** las características y actividades de las cadenas A y B de las RIPs.
- 13.- **Explicar** la actividad N-Glicosidasa sobre los RNA ribosómicos.
- 14.- **Distinguir** la etapa de la síntesis proteica afectada por las RIPs.
- 15.- **Reconocer** la actividad de las RIPs sobre el DNA.
- 16.- **Discutir** artículos de investigación sobre la estructura tridimensional de RIPs con diferente toxicidad en células y animales.
- 17.- **Discutir** resultados experimentales sobre el papel biológico de la RIPs en las plantas productoras y su implicación en la respuesta de defensa de la planta al estrés biótico y abiótico.
- 18.- **Explicar** de forma general el plegamiento y modificación de las cadenas polipeptídicas recién sintetizadas.
- 19.- **Explicar** el proceso de control de calidad posterior a la síntesis proteica.



- 20.- **Explicar** los procesos de marcaje, clasificación y destino de las proteínas recién sintetizadas.
- 21.- **Explicar** el transporte de proteínas desde el ambiente extracelular hasta el citosol
- 22.- **Analizar** y **discutir** los mecanismos de translocación a través de la membrana utilizados por toxinas proteicas y factores de crecimiento.

c. Contenidos

1. Estructura y función de proteínas inhibidoras de la traducción: RIPs y lectinas vegetales relacionadas.
2. Transporte y translocación de proteínas a través de las membranas biológicas: toxinas proteicas y factores de crecimiento.
3. Estructura de anticuerpos e inmunoconjugados y su utilización en la terapia del cáncer.

d. Métodos docentes

- 1.-Exposición por parte del profesor de los conceptos más relevantes relacionados con el tema, fomentando la participación activa de los alumnos y el debate.
- 2.-Se les proporcionará a los alumnos artículos de investigación relacionados con la estructura y función de las proteínas, que posteriormente se discutirán y analizarán críticamente de forma conjunta.
- 3.-Los alumnos distribuidos en pequeños grupos analizarán y presentarán en clase un artículo de investigación sobre anticuerpos monoclonales dirigidos al tratamiento del cáncer.

e. Plan de trabajo

Se impartirá entre la sexta y la vigesimoquinta hora de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo, evaluación de trabajos y otras actividades; b) Examen final.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Lord JM, Hartley MR, Eds. (2010) Toxic Plant Proteins. Springer. ISBN 978-3-642-12176-0

B. Alberts (2016) Biología Molecular de la célula 6ª ed. Omega. ISBN 978-84-282-1638-8

g.2 Bibliografía complementaria

Pascal JM, Day PJ, Monzingo AF, Ernst SR, Robertus JD, Iglesias R, Pérez Y, Ferreras JM, Citores L, Girbés T. 2.8-A crystal structure of a nontoxic type-II ribosome-inactivating protein, ebulin I. *Proteins*. 2001 May 15;43(3):319-326. doi: 10.1002/prot.1043.

Lord JM, Roberts LM, Robertus JD. Ricin: structure, mode of action, and some current applications. *FASEB J*. 1994 Feb;8(2):201-208.

Artículos de investigación actualizados sobre cada materia.



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.). La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.0	2 – 16 de febrero de 2022

Bloque 3: Estructura y función de proteínas fibrosas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.5

a. Contextualización y justificación

Las proteínas fibrosas presentan cadenas polipeptídicas dispuestas en largas hebras u hojas. Su función esencial es dar soporte, forma y protección a las células y tejidos. Sin embargo las proteínas no desempeñan únicamente un papel estructural sino que participan activamente en numerosos procesos celulares. El estudio de la estructura y de un tipo especial de proteína fibrosa será el objeto del tercer bloque temático.

b. Objetivos de aprendizaje

- 1.- **Describir** la estructura y composición aminoacídica general de las proteínas fibrosas.
- 2.- **Argumentar** la relación entre la composición y la estructura secundaria de las proteínas fibrosas.
- 3.- **Explicar** la estructura y función de la proteína queratina.
- 4.- **Explicar** la estructura y función de la proteína del colágeno.
- 5.- **Explicar** la estructura y función de la proteína fibroína.
- 6.- **Explicar** la estructura y función de la proteína elastina.
- 7.- **Comparar** y discutir las estructuras básicas de las proteínas explicadas.
- 8.- **Definir** los polímeros tipo elastina ELPs.
- 9.- **Clasificar** los ELPs según su estructura y función.
- 10.- **Explicar** la metodología de biosíntesis de los ELPs.
11. **Explicar** el mecanismo de la transición inversa con la temperatura de los ELPs.
- 12.- **Analizar** y **discutir** las principales funciones de los ELPs.

c. Contenidos

1. Principales proteínas fibrosas naturales
2. Modelo de proteína fibrosa recombinante



d. Métodos docentes

- 1.-Exposición por parte del profesor de los conceptos más relevantes relacionados con el tema, fomentando la participación activa de los alumnos y el debate.
- 2.-Se le proporcionará a los alumnos artículos de investigación relacionados la estructura y función de las proteínas fibrosas y de los ELPs, que posteriormente se discutirán y analizarán críticamente de forma conjunta.

e. Plan de trabajo

Se desarrollará en las últimas 5 clases de la asignatura.

f. Evaluación

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo, evaluación de trabajos y otras actividades; b) Examen final.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Buxbaum E (2015) Fundamentals of Protein Structure and Function 2nd ed. Springer. ISBN 978-3-319-19919-1. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19920-7>

Petsko GA, Ringe D (2004) Protein structure and function. New Science Press. ISBN 0-9539181-4-9

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, presentaciones, materiales adicionales, etc.). La Universidad de Valladolid dispone de una plataforma *Moodle* donde se puede organizar todo el material.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.5	16 - 18 de febrero de 2022

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- 1.-Exposición por parte del profesor de los conceptos más relevantes relacionados con el tema, fomentando la participación activa de los alumnos y el debate.
 - 2.-Se les proporcionará a los alumnos artículos de investigación relacionados la estructura y función de las proteínas, que posteriormente se discutirán y analizarán críticamente de forma conjunta.
- Principios metodológicos: Aprendizaje significativo. Enfoque globalizador. Trabajo colaborativo



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	22	Estudio y trabajo autónomo individual	40
Clases prácticas de aula (A)	6	Estudio y trabajo autónomo grupal	5
Evaluación	2		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen Final	72%	
Asistencia	8%	
Participación Activa	10%	
Trabajo de grupo	10%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Indicados en la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Los mismos que para la convocatoria ordinaria.

8. Consideraciones finales