



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. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

| | | | |
|--|--|----------------------|-------|
| Asignatura | Estructura y función de proteínas y Proteómica | | |
| Materia | Materia 3. Aplicaciones moleculares en investigación Biomédica | | |
| Módulo | Módulo II: Investigación Biomédica básica | | |
| Titulación | Máster en Investigación biomédica y terapias avanzadas | | |
| Plan | 725 | Código | 55411 |
| Periodo de impartición | 1º 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 lucia.citores@uva.es josemiguel.ferreras@uva.es riglesias@uva.es raquel.munoz.martinez@uva.es | | |
| Departamento | Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología | | |
| Fecha de revisión por el Comité de Título | 21 de julio de 2023 | | |



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 y la proteómica son dos 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 de las proteínas, de los conceptos básicos de la proteómica, 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, estas 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 (Electroforesis, Western-blot y Purificación de Proteínas) en la que se introducen las principales técnicas de aislamiento y caracterización de estas moléculas.

1.3 Prerrequisitos

El acceso y admisión se realiza conforme a lo descrito en el Artículo 18. Acceso y admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Máster Universitario del Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

Se puede consultar esta y otra documentación relacionada en el siguiente enlace:

<https://www.uva.es/export/sites/uva/2.estudios/2.04.master/2.03.02.acceso/index.html>



2. Competencias

2.1 Generales

RA22.- Identificar las técnicas de biología molecular en la biomedicina aplicada, con especial atención a aquellas técnicas relacionadas con el diagnóstico, seguimiento y terapia de enfermedades humanas.

RA23.- Diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

RA24.- Informar, tanto oralmente como por escrito, sobre problemas/proyectos biomédicos.

Competencias Transversales:

RA26- Ser capaz de trabajar en equipo en un ambiente multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas.

RA27- Ser capaz de aplicar los principios de la ética, la integridad intelectual y la responsabilidad profesional.

2.2 Específicas

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.

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

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.- Explicar los fundamentos teóricos y las aplicaciones de la proteómica.
- 5.- 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 y proteómica

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,0

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. El proteoma es el conjunto de proteínas producidas o modificadas por un organismo o sistema. La proteómica permite identificar la función de un número cada vez mayor de proteínas. En este bloque se estudiarán la



estructura general de las proteínas globulares, así como su clasificación y modelado y las técnicas de proteómica más usuales.

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.
- 10.- **Explicar** los fundamentos teóricos y las aplicaciones más importantes de la proteómica.

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. AlphaFold y RoseTTAFold
5. Introducción a la proteómica.
6. Preparación de muestras biológicas para el análisis proteómico.
7. Espectrometría de masas de proteínas.
8. Proteómica aplicada a la biomedicina.

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 10 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

Citores L, Valletta M, Singh VP, Pedone PV, Iglesias R, Ferreras JM, Chambery A, Russo R. Deciphering Molecular Determinants Underlying *Penicillium digitatum*'s Response to Biological and Chemical Antifungal Agents by Tandem Mass Tag (TMT)-Based High-Resolution LC-MS/MS. *Int J Mol Sci.* 2022 Jan 8;23(2):680. doi: 10.3390/ijms23020680.

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 |
|------------|--------------------------------|
| 1.0 | 5 – 18 enero |

Bloque 2: Proteínas globulares y función

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

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.- **Definir** las proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs).
- 2.- **Clasificar** las RIPs en función de su estructura.
- 3.- **Explicar** las características y actividades de las cadenas A y B de las RIPs.
- 4.- **Explicar** la actividad N-Glicosidasa sobre los RNA ribosómicos.
- 5.- **Distinguir** la etapa de la síntesis proteica afectada por las RIPs.
- 6.- **Reconocer** la actividad de las RIPs sobre el DNA.
- 7.- **Relacionar** la estructura tridimensional de RIPs con su diferente toxicidad en células y animales.
- 8.- **Explicar** de forma general el plegamiento y modificación de las cadenas polipeptídicas recién sintetizadas.



- 9.- **Explicar** el proceso de control de calidad posterior a la síntesis proteica.
- 10.- **Explicar** los procesos de marcaje, clasificación y destino de las proteínas recién sintetizadas.
- 11.- **Explicar** el transporte de proteínas desde el ambiente extracelular hasta el citosol
- 12.- **Analizar** y **discutir** los mecanismos de translocación a través de la membrana utilizados por toxinas proteicas y factores de crecimiento.
- 13.- **Describir** la estructura del principal anticuerpo del suero (IgG).
- 14.- **Argumentar** la evolución en el desarrollo de los anticuerpos monoclonales.
- 15.- **Explicar** los mecanismos de acción de los anticuerpos monoclonales no conjugados.
- 16.- **Explicar** las estrategias para mejorar la eficiencia de la terapia con anticuerpos.
- 17.- **Distinguir** los diferentes tipos de anticuerpos monoclonales conjugados.
- 18.- **Describir** las características que definen al cáncer.
- 19.- **Distinguir** los blancos potenciales para los anticuerpos monoclonales en la terapia del cáncer.
- 20.- **Explicar** el empleo de la proteómica para la identificación de biomarcadores y blancos terapéuticos.
- 21.- **Analizar** estrategias terapéuticas con anticuerpos monoclonales frente a los vasos tumorales.
- 22.- **Analizar** estrategias terapéuticas con anticuerpos monoclonales para potenciar el sistema inmune del hu frente al tumor.
- 23.- **Discutir** resultados experimentales en la terapia del cáncer.

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 inmunocombinados 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.-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 undécima 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 |
|------------|--------------------------------|
| 1.5 | 22 – 30 enero |

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 les 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 | 31 enero – 1 febrero |

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 |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria ordinaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Indicados en la tabla anterior • Convocatoria extraordinaria^(*): <ul style="list-style-type: none"> ○ Los mismos que para la convocatoria ordinaria. |

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>



8. Consideraciones finales



