

**Proyecto/Guía docente de la asignatura***Project/Course Syllabus*

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado 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.

The syllabus must accurately reflect how the course will be delivered. It should be prepared in coordination with all teaching staff involved in the course and once the available teaching spaces and instructors are confirmed. Specific details regarding the course will be communicated through the Virtual Campus.

It is important to recall the key role of the Degree Committees in verifying the coherence of course syllabi with the official degree verification report and/or any improvement plans. Therefore, the syllabus — as well as any changes affecting "regulated" aspects (such as learning outcomes, teaching methods, assessment criteria, and course schedule) — must receive prior approval from the Degree Committee BEFORE being published on the UVa web application. A new row has been added to the first table to indicate the date on which the Committee reviewed the syllabus.

Asignatura <i>Course</i>	Electroforesis, Western-blot y Purificación de Proteínas		
Materia <i>Subject area</i>	Materia 3. Aplicaciones moleculares en investigación Biomédica		
Módulo <i>Module</i>	Módulo II: Investigación Biomédica básica		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Máster en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
Plan <i>Curriculum</i>	725	Código <i>Code</i>	55412
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Optativa
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Posgrado	Curso <i>Course</i>	2025-2026
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	3 ECTS		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Lucía Citores González Profesora Titular M ^a Nieves Fernández García Profesora Titular y <u>COORDINADORA</u> José Miguel Ferreras Rodríguez Catedrático Marita Hernández Garrido Profesora Contratada Doctora Rosario Iglesias Álvarez Profesora Titular Roberto Palacios Ramírez Profesor Ayudante Doctor		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Lucía Citores González Ext 5856 - lucia.citores@uva.es M ^a Nieves Fernández García Ext 4835 - nieves.fernandez@uva.es José Miguel Ferreras Rodríguez Ext 3083 - josemiguel.ferreras@uva.es Marita Hernández Garrido Ext 3088 - maritahg@uva.es Rosario Iglesias Álvarez Ext 5857 - riglesias@uva.es		



	Roberto Palacios Ramírez	Ext 4804- roberto.palacios@uva.es
Departamento <i>Department</i>	Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología/IBGM	
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	15 de Julio de 2025	





1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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. El manejo de técnicas de aislamiento y caracterización de proteínas constituye por tanto una herramienta imprescindible en la investigación biomédica. Se pretende que el alumno adquiera una formación conceptual y práctica en las materias y metodologías actuales, para ser capaz de realizar experimentos y/o diseñar aplicaciones de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

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.

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

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. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

Knowledge or content

RA1.- Analizar los conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina.

RA5.- Describir las técnicas punteras de biología molecular en la biomedicina aplicada.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

Skills or abilities

RA11.- Enfrentarse de modo crítico a los conocimientos científicos descritos tanto oralmente como en la bibliografía en inglés y español.

RA12.- Utilizar las diferentes técnicas en investigación biomédica en el laboratorio.

RA13.- Seguir un protocolo experimental de investigación biomédica de forma autónoma.

RA14.- Interpretar los resultados obtenidos en los experimentos.



2.3 (RD822/2021) Competencias

Competences

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.



3. Objetivos

Course Objectives

Se pretende que el alumno llegue a:

1. Conocer el potencial que tiene la proteómica para contribuir a la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos complejos.
2. Conocer la estrategia clásica a seguir en proteómica, separando y cuantificando las proteínas de una muestra por electroforesis bidimensional o cromatografía multidimensional, para posteriormente identificar cada una de las proteínas mediante espectrometría de masas.
3. Familiarizarse a nivel instrumental con una de las técnicas más utilizadas como herramienta en la proteómica, que es la electroforesis de proteínas e inmunodetección (western-blot).



**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Técnicas de investigación en proteínas"****Module 1: "Name of Module"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

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. El manejo de técnicas de aislamiento y caracterización de proteínas constituye por tanto una herramienta imprescindible en la investigación biomédica.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Utilizar bancos de datos de proteínas y herramientas para comparar la estructura primaria de las proteínas. Describir las estructuras secundarias y supersecundarias más importantes de las proteínas globulares. Distinguir las estructuras terciarias y cuaternarias más importantes de las proteínas globulares.

Utilizar bancos de datos de estructuras de proteínas. Utilizar herramientas para visualizar la estructura de las proteínas, modelar la estructura de las proteínas y para predecir la unión de proteínas a ligandos.

Purificar proteínas a partir de tejidos. Utilizar los distintos métodos de purificación de proteínas mediante cromatografía en gel. Utilizar métodos para cuantificar la actividad de las proteínas purificadas.

c. Contenidos**c. Contents**

1. Extracción de proteínas de tejidos vegetales.
2. Preparación columnas de cromatografía de afinidad, intercambio iónico y exclusión molecular.
3. Purificación de proteínas mediante cromatografía.
4. Detección de las proteínas purificadas mediante electroforesis.
5. Ensayo de la actividad de las proteínas purificadas: actividad lectina, inhibición de la síntesis de proteínas en lisado de reticulocitos de conejo, y toxicidad en cultivos celulares.

**d. Métodos docentes****d. Teaching and Learning methods**

Sesiones en las que se realizarán las prácticas propuestas siguiendo un guión y con el apoyo del profesor. Discusiones interactivas sobre las técnicas utilizadas y los problemas encontrados. Los grupos de laboratorio serán de máximo 2-4 estudiantes.

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Se realizarán 4 sesiones de 3 ó 4 horas.

f. Evaluación**f. Assessment**

Evaluación continua: 55%

Realización de un trabajo o ejercicio de evaluación escrito: 45%

g. Material docente**g Teaching material**

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(acceso mediante tus claves UVA). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVA, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "⋮" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link: <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(access using your UVA credentials). This link takes you to the UVA directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists.

You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "⋮" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g."



de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVA Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Fundamentals of Protein Structure and Function. Second Edition. Engelbert Buxbaum. Springer, 2015. ISBN 978-3-319-19919-1 ISBN 978-3-319-19920-7 (eBook). DOI 10.1007/978-3-319-19920-7

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Los alumnos dispondrán de toda la información asociada al curso (guía docente, contenidos, guión de prácticas, materiales adicionales, etc.).

h. Recursos necesarios

Required Resources

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1,5	11 diciembre- 19 diciembre

Bloque 2: "Electroforesis de proteínas y western-blot"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

a. Contextualización y justificación

Se pretende que el alumno adquiera una formación conceptual y práctica en las materias y metodologías actuales, para ser capaz de realizar experimentos y/o diseñar aplicaciones de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos

b. Objetivos de aprendizaje

Se pretende que el alumno llegue a:

1. Conocer el potencial que tiene la proteómica para contribuir a la comprensión del funcionamiento de los sistemas biológicos complejos.
2. Conocer la estrategia clásica a seguir en proteómica, separando y cuantificando las proteínas de una muestra por electroforesis bidimensional o cromatografía multidimensional, para posteriormente identificar cada una de las proteínas mediante espectrometría de masas.
3. Familiarizarse a nivel instrumental con una de las técnicas más utilizadas como herramienta en la proteómica, que es la electroforesis de proteínas e inmunodetección (western-blot).

c. Contenidos

En este curso, tras una introducción teórica en la que se explican los fundamentos del método, su ejecución y sus aplicaciones, el alumno recibirá una demostración práctica de todo el proceso y posteriormente llevará a cabo, bien de forma individual o en pareja, los siguientes pasos:

1. Lisis con detergentes de células tratadas con diferentes estímulos, obtención de extractos celulares.
2. Cuantificación de la proteína total mediante métodos colorimétricos.
3. Preparación de geles de electroforesis SDS-PAGE. Carga de los extractos en los geles. Desarrollo de la electroforesis.
4. Tinción de las proteínas en el gel por Coomassie o Plata.
5. Transferencia de las proteínas del gel a membrana de nitrocelulosa (electrotransferencia) y posterior inmunodetección con anticuerpos específicos.
6. Análisis de los resultados obtenidos.

d. Métodos docentes**Clase teórica: 2 horas**

Se utilizará esta clase como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. Se impartirá de forma presencial utilizando presentaciones de PowerPoint como apoyo. Las dudas se resolverán de forma presencial, en la clase teórica y durante la práctica de laboratorio, además de mediante tutorías presenciales en grupo o individuales o a través de correo electrónico, con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

Prácticas de Laboratorio: 13 horas

Se impartirá una práctica presencial de laboratorio como demostración del proceso de una electroforesis y western-blot y posteriormente el alumno realizará de forma individual o en pareja todo el proceso experimental.

Serán clases presenciales. Los grupos de laboratorio serán de máximo 2-4 estudiantes.

Tutorías

De forma presencial, bien individual o en grupo en horario acordado con el alumno o a través del correo electrónico.

Evaluación

Actividades relacionadas con la evaluación.

e. Plan de trabajo

En este curso, tras una introducción teórica en la que se explican los fundamentos del método, su ejecución y sus aplicaciones, el alumno recibirá una demostración práctica de todo el proceso y posteriormente llevará a cabo, bien de forma individual o en pareja, los siguientes pasos:

1. Lisis con detergentes de células tratadas con diferentes estímulos, obtención de extractos celulares.
2. Cuantificación de la proteína total mediante métodos colorimétricos.
3. Preparación de geles de electroforesis SDS-PAGE. Carga de los extractos en los geles. Desarrollo de la electroforesis.
4. Tinción de las proteínas en el gel por Coomassie o Plata.
5. Transferencia de las proteínas del gel a membrana de nitrocelulosa (electrotransferencia) y posterior inmunodetección con anticuerpos específicos.
6. Análisis de los resultados obtenidos.

f. Evaluación

Evaluación continua: 55%

Realización de un trabajo o ejercicio de evaluación escrito: 45%

g. Material docente

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tienes que actualizar tu bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML> (acceso mediante tus claves UVA). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVA, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que impartes ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podrías añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puedes consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "○○○" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puedes consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

- Lieber D.C. Introduction to proteomics. Tools for the new biology. Humana Press Inc.2002.
- Simpson R.J. Proteins and proteomics. A laboratory manual.Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2003.
- Walker J.M. The protein protocols handbook. 2nd ed.Humana Press Inc. 2002.

g.2 Bibliografía complementaria

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

h. Recursos necesarios

La clase teórica estará disponible vía Moodle en forma de presentación de PowerPoint.



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,5	Primer Cuatrimestre, 1 semana, 24- 28 noviembre en horario de mañana (4-5 h/día)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

Clase teórica: 2 horas

En el bloque 2: se utilizará esta clase como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos del programa de la materia. Se impartirá de forma presencial utilizando presentaciones de PowerPoint como apoyo. Las dudas se resolverán de forma presencial, en la clase teórica y durante la práctica de laboratorio, además de mediante tutorías presenciales en grupo o individuales o a través de correo electrónico, con el fin de aclarar los conceptos y facilitar su aplicación práctica.

Prácticas de Laboratorio: 26 horas

En el bloque 1: Sesiones en las que se realizarán las prácticas propuestas siguiendo un guion y con el apoyo del profesor. Discusiones interactivas sobre las técnicas utilizadas y los problemas encontrados.

En el bloque 2: Se impartirá una práctica presencial de laboratorio como demostración del proceso de una electroforesis y western-blot y posteriormente el alumno realizará de forma individual o en pareja todo el proceso experimental.

Tutorías

De forma presencial, bien individual o en grupo en horario acordado con el alumno o a través del correo electrónico.

Evaluación

Actividades relacionadas con la evaluación.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases teóricas	2	Estudio y trabajo autónomo individual	42,5
Laboratorio	26	Estudio y trabajo grupal	2,5
Sesiones de evaluación y revisión	2		



Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Evaluación continua	55%	
Realización de un trabajo escrito	45%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA
Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary) Evaluación continua: 55% Realización de un trabajo escrito: 45% Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*): Evaluación continua: 55% Realización de un trabajo escrito: 45%

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

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el 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>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

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



8. Consideraciones finales

Final remarks



