



## 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 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.

Asignatura	<b>Herramientas para la medicina personalizada: Nanomateriales y Modelos Biomédicos</b>		
Materia	Medicina Personalizada		
Módulo	Medicina Personalizada		
Titulación	Master en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
Plan	725	Código	55427
Periodo de impartición	2º Cuadrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Master Universitario	Curso	2023-2024
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Ana de la Mata Sampedro Iván Fernández Bueno Sara Galindo de la Rosa Laura García Posadas Coordinadora de la asignatura: Alessandra Girotti		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	<a href="mailto:ana.mata@uva.es">ana.mata@uva.es</a> <a href="mailto:ivan.fernandez.bueno@uva.es">ivan.fernandez.bueno@uva.es</a> <a href="mailto:sara.galindo@uva.es">sara.galindo@uva.es</a> <a href="mailto:Laura.garcia.posadas@uva.es">Laura.garcia.posadas@uva.es</a> <a href="mailto:alessandra.girotti@uva.es">alessandra.girotti@uva.es</a>		
Departamento	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología. Departamento de Biología Celular, Genética, Histología y Farmacología. Departamento de Cirugía, Oftalmología, Otorrinolaringología y Fisioterapia Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid.		
Fecha de revisión por el Comité de Título	21 de julio de 2023		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura optativa “Herramientas para la medicina personalizada: Nanomateriales y Modelos Biomédicos” pertenece al Módulo IV “Medicina Personalizada” del Máster Universitario en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas.

La asignatura establece los conceptos generales del estudio de los nanomateriales en la nanomedicina, así como de los modelos biomédicos utilizados como herramienta de evaluación de terapias avanzadas. La nanomedicina es definida como la ciencia que emplea nanomateriales para el desarrollo, diagnóstico, tratamiento y prevención de terapias médicas. Se describirán las bases estructurales de la nanomedicina y el desarrollo de las terapias dirigidas. La ciencia multidisciplinaria de los nanomateriales y nanodispositivos derivados está en continua evolución, alcanzando un grado de desarrollo que permite abordar los retos de la medicina de precisión o personalizada. El estudio de diferentes modelos utilizados en biomedicina permitirá a los estudiantes comprender sus características, así como adquirir destrezas en el desarrollo de los mismos y en la interpretación de los resultados obtenidos mediante su uso como herramienta de evaluación de terapias avanzadas en la medicina personalizada.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura está relacionada con las asignaturas “Medicina Personalizada: Aplicaciones y Perspectivas”, “Traslación de las terapias avanzadas: del laboratorio al paciente”, “Inmunidad e Inflamación”, “Ensayos Clínicos y aplicaciones en la terapia celular”, “Fabricación de medicamentos celulares GMP” “Genética Clínica y Terapia Génica”, y “Terapias Tisulares y Fabricación de medicamentos celulares GMP”.

### 1.3 Prerrequisitos

Los alumnos podrán acceder a la asignatura si están en posesión de los siguientes títulos académicos: Grado en: Biomedicina y Terapias Avanzadas, Biología, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia, Ingeniería Biomédica, Medicina, Química, Veterinaria u otras áreas relacionadas con la biomedicina y las ciencias de la salud.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

#### *Habilidades o Destrezas*

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.



RA20.- Identificar las dianas de elección para tratamientos basados en terapias personalizadas.

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

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.

## 3. Objetivos

Los/as estudiantes serán capaces de:

- Analizar los conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina.
- Describir las nuevas tecnologías de medicina personalizada que permiten realizar diagnósticos y tratamientos individualizados.
- Comprender los conceptos generales sobre investigación en terapias avanzadas.
- Describir las bases y los componentes de las terapias y pruebas diagnósticas basadas en nanodispositivos.
- Identificar los tipos de nanomateriales y los dispositivos bioingenierizados, que se utilizan en nanomedicina, sus características y su síntesis, purificación y utilización en laboratorio.
- Conocer el papel de las dianas moleculares propias de tejidos y patologías en el diseño de nuevos nanomateriales específicos y dirigidos para su aplicación en la medicina personalizada.
- Adquirir destrezas prácticas para ejecutar protocolos experimentales diseñados para producir y caracterizar nanosistemas/nanodispositivos.
- Conocer y comprender los fundamentos del desarrollo de modelos biomédicos para la evaluación de terapias avanzadas.
- Adquirir destrezas prácticas en el laboratorio para ejecutar protocolos experimentales destinados al desarrollo de modelos biomédicos in vitro y ex vivo.
- Diseñar protocolos experimentales sencillos para el desarrollo de modelos biomédicos útiles para la evaluación de terapias avanzadas
- Familiarizar al alumno en el manejo de los equipos específicos y presentar las diferentes posibilidades de análisis.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: “Nanomateriales y Nanosistemas para Terapias Avanzadas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

###### a. Contextualización y justificación

El Bloque Nanomateriales y Nanosistemas para Terapias Avanzadas se dedica a profundizar en los aspectos y contenidos más importantes que debe adquirir el alumno que le permitirán entender las bases teóricas de los nanosistemas aplicados a la medicina personalizada, así como sus aplicaciones diagnósticas.

###### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los aspectos básicos relacionados con los nanosistemas, que permitan al alumno ser capaz de valorar, interpretar y analizar las investigaciones realizadas en este campo.
- Conocer las nuevas estrategias terapéuticas en la nanomedicina.
- Conocer técnicas de fabricación de nanosistemas para aplicaciones terapéuticas y diagnósticas avanzadas en distintas patologías.

###### c. Contenidos

**Teórico** 0.4 ECTS.

1. Concepto histórico y actual del desarrollo de los nanomateriales y sus aspectos relevantes en las terapias avanzadas.
2. Componentes básicos para la generación de nanosistemas avanzados: nanobiomateriales, péptidos señalizadores, moléculas de reconocimiento.
3. Descripción de nanodispositivos empleados en ámbitos biomédicos.
4. Ejemplos de terapias avanzadas y ensayos clínicos basados en la utilización de nanomateriales, sus requerimientos y propiedades (terapia cáncer; ocular, vacunas, etc.).

**Práctico** 1 ECTS

1. Producción de nanosistemas/ nanodispositivos autoensamblables y caracterización.
2. Caracterización biológica sobre cultivos celulares:
  - i) Viabilidad celular y de los nanosistemas mediante utilización de indicadores metabólicos.
  - ii) Eficiencia de internalización celular mediante observación en microscopía de fluorescencia.
  - iii) Estudio comparativo de cultivos celulares en presencias de simuladores de fármacos (moléculas fluorescentes hidrofóbicas) encapsulados en nanodispositivos o libres (lector de placas multipocillo, microscopía de fluorescencia).

###### d. Métodos docentes

El programa se impartirá mediante clases teórico-prácticas en las que se fomentará la participación activa de los alumnos y su capacidad de expresión y de síntesis.



Clases teóricas: clases presenciales magistrales

Clases prácticas de Laboratorio clases presenciales

Las clases tendrán lugar por la mañana. Los horarios definitivos se anunciarán oportunamente.

**e. Plan de trabajo**

Esta asignatura del Módulo IV Medicina Personalizada es una asignatura teórico-práctica que se impartirá durante el segundo cuatrimestre en horario de mañana.

**f. Evaluación**

La evaluación se realizará mediante evaluación continua durante las sesiones prácticas (20%), evaluación del cuaderno de laboratorio (30% de la nota final) y presentación de trabajo (50% nota final). El contacto directo con el alumno permite obtener una idea muy precisa del grado de adquisición de conocimientos. Además, forma parte de la evaluación continua la presentación por parte del alumno de los resultados experimentales obtenidos, su análisis e interpretación.

**g Material docente**

**g.1 Bibliografía básica y complementaria**

Se comunicará con antelación por los profesores responsables durante el curso.

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

Se comunicará con antelación por los profesores responsables durante el curso.

**h. Recursos necesarios**

Los alumnos deben disponer de bata blanca de laboratorio para asistir a las clases prácticas.

Pizarra, fotocopias, ordenador y proyector. Laboratorio de cultivos celulares equipado de microscopio de fluorescencia Facultad de Medicina 3ª planta. Lector de placas multipocillo. Materiales fungibles y Medios de cultivo.

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5	Febrero 2024 Caracterización nano dispositivos

**Bloque 2: “Modelos Biomédicos para Evaluación de Terapias Avanzadas”**

**Carga de trabajo en créditos ECTS:** 1,5

**a. Contextualización y justificación**

En el bloque de modelos biomédicos para evaluación de terapias avanzadas se profundiza sobre los diferentes tipos de modelos utilizados en biomedicina para que los estudiantes comprendan sus características, así como

las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Además, se persigue que los estudiantes adquieran destrezas en el manejo práctico y desarrollo de estos modelos biomédicos, así como en la obtención e interpretación de resultados como herramientas de evaluación de terapias avanzadas en la medicina personalizada.

### **b. Objetivos de aprendizaje**

---

- Conocer los principales modelos biomédicos para la evaluación de las terapias avanzadas.
- Identificar las principales ventajas e inconvenientes de los modelos biomédicos (in vitro, ex vivo e in vivo) para la traslación de las terapias avanzadas.
- Reconocer y describir las técnicas de cultivo y de mantenimiento de modelos biomédicos in vitro y ex vivo.
- Reconocer y describir las técnicas de manejo, seguimiento y toma de muestras en modelos biomédicos in vivo.
- Adquirir destrezas en el manejo práctico y desarrollo de los modelos biomédicos descritos.
- Entender e interpretar los resultados obtenidos en las prácticas con modelos biomédicos para evaluación de terapias avanzadas.

### **c. Contenidos**

---

#### CONTENIDOS TEÓRICOS:

Modelos biomédicos in vitro y ex vivo: líneas celulares, cultivos primarios, esferoides, modelos tridimensionales, organoides, cultivos tisulares, ...

Modelos preclínicos in vivo: técnicas básicas de manejo, seguimiento clínico y toma de muestras

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS:

Desarrollo de modelos biomédicos in vitro y ex vivo para la evaluación de terapias avanzadas:

- Modelos tridimensionales combinando varios tipos celulares con hidrogeles y/o biomateriales
- Modelos de daño tisular

Análisis e interpretación de resultados en modelos biomédicos

### **d. Métodos docentes**

---

Clases magistrales teóricas

Prácticas desarrolladas en un laboratorio de cultivos celulares. El profesorado pondrá a disposición del estudiante los guiones con las instrucciones necesarias para poder llevar a cabo las prácticas, resolviendo dudas y planteando cuestiones para fomentar el trabajo y discusión en grupo y aplicar los conocimientos adquiridos.

Tutorías grupales o individuales voluntarias a solicitud de los estudiantes

### **e. Plan de trabajo**

---



Esta asignatura del Módulo IV Medicina Personalizada es una asignatura principalmente práctica que se impartirá durante el segundo cuatrimestre en horario de mañana.

#### f. Evaluación

- Evaluación continua por la participación en las prácticas
- Elaboración de un cuaderno de laboratorio
- Diseño y exposición oral de un protocolo experimental sencillo para desarrollar un modelo in vitro y/o ex vivo que permita evaluar un producto de terapias avanzadas

#### g Material docente

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists/7266322840005774?auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/7266322840005774?auth=SAML)

##### g.1 Bibliografía básica

**In Vitro Models for Stem Cell Therapy Methods and Protocols / edited by Peggy Stock, Bruno Christ.**

Stock, Peggy. editor.; Christ, Bruno. editor. 2021

**Next Generation Culture Platforms for Reliable In Vitro Models Methods and Protocols / edited by Tiziana A.L. Brevini, Alireza Fazeli, Kursad Turksen.**

Brevini, Tiziana A.L. editor.; Fazeli, Alireza. editor.; Turksen, Kursad. editor. 2021

##### g.2 Bibliografía complementaria

La bibliografía complementaria se proporcionará a través del Campus Virtual.

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

En el Campus Virtual se incluirá el material on-line disponible para los temas de la asignatura.

#### h. Recursos necesarios

Pizarra, ordenador y proyector. Laboratorio de cultivos celulares equipado de cabinas de flujo laminar, microscopio invertido de contraste de fases e incubador. Facultad de Medicina 3ª planta. Materiales y Medios de cultivo.

#### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,5	Marzo 2024



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

El fuerte carácter experimental de la asignatura requiere el desarrollo de unas prácticas de laboratorio de grupos reducidos bajo tutoría. Además, las sesiones prácticas se desarrollarán en la sala de cultivo de la tercera planta de medicina, cuya limitación de espacios, rigurosas directrices laborales y exigencias de esterilidad imponen que el número de estudiantes por sesión sea de 5.

Debido a lo expuesto, el **número máximo de estudiantes admitidos será de 10**, divididos en dos grupos de prácticas, cada uno de ellos formados por 3 - 5 estudiantes/docente.

### Clases Teóricas

Se impartirán clases teóricas iniciales como medio para proporcionar a los alumnos los fundamentos teóricos para abordar las prácticas de la asignatura. En estas clases se utilizarán diversos tipos de apoyos audiovisuales cuyo contenido se hará accesible a los alumnos.

### Prácticas de laboratorio

Los contenidos de la asignatura se abordarán principalmente mediante una metodología práctica con la que el estudiante podrá adquirir los conocimientos y habilidades de forma directa y mediante la participación activa, fomentando el trabajo y discusión en grupo.



## 6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	6	Estudio y trabajo autónomo individual	10
Prácticas de laboratorio tuteladas	23	Confección de cuaderno de laboratorio y preparación de prácticas	10
Evaluación	1	Elaboración del trabajo	25
Total presencial	<b>30</b>	Total no presencial	<b>45</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>75</b>

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

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Elaboración de un cuaderno de laboratorio	30%	A partir de las prácticas de laboratorio. Se requiere una calificación de 5 sobre 10 para superar la asignatura.
Diseño y exposición oral de un protocolo experimental sencillo	50%	Temática relacionada con nanomateriales, nanosistemas y modelos biomédicos para la evaluación de las terapias avanzadas. Se requiere una calificación de 5 sobre 10 para superar la asignatura.
Evaluación continua	20%	Asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
- Calificación final =  $0.3A + 0.5 B + 0.2C$ . Donde:
  - A = Elaboración de un cuaderno de laboratorio;
  - B = Diseño y exposición oral de un protocolo experimental. Se valorará la capacidad de desarrollo y análisis crítico del mismo, así como la asociación con los diferentes temas expuestos en las clases teóricas del curso y las herramientas y técnicas desarrollados en las clases teórico-prácticas.
  - C = Evaluación continua.De acuerdo con las observaciones descritas en el apartado anterior
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - Serán los mismos que en 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