

### DATOS BÁSICOS DE LA GUÍA DOCENTE:

<b>Materia:</b>	MODELOS DE EXPERIMENTACIÓN BIOMÉDICA		
<b>Identificador:</b>	34155		
<b>Titulación:</b>	GRADUADO EN BIOMEDICINA		
<b>Módulo:</b>	METODOLOGÍA EN EXPERIMENTACIÓN BIOMÉDICA		
<b>Tipo:</b>	OBLIGATORIA		
<b>Curso:</b>	3	<b>Periodo lectivo:</b>	Primer Cuatrimestre
<b>Créditos:</b>	6	<b>Horas totales:</b>	150
<b>Actividades Presenciales:</b>	58	<b>Trabajo Autónomo:</b>	92
<b>Idioma Principal:</b>	Castellano	<b>Idioma Secundario:</b>	Inglés
<b>Profesor:</b>	GONZALEZ LOYOLA, ALEJANDRA (T)	<b>Correo electrónico:</b>	agonzalezlo@usj.es

### PRESENTACIÓN:

El objetivo principal de esta asignatura es que los estudiantes conozcan la utilidad de los modelos *in vivo* e *in vitro* en las ciencias biomédicas. Para ello, en la asignatura *Modelos de Experimentación Biomédica* se describirán numerosos modelos *in vivo* e *in vitro* incluyendo desde cultivos celulares hasta modelos matemáticos de simulación, pasando por modelos animales, desde invertebrados hasta pequeños mamíferos.

Todos ellos orientados al estudio de procesos fisiológicos y patológicos, siendo fundamentales para la generación de nuevos agentes terapéuticos o la mejora de estrategias ya existentes. El conocimiento y desarrollo de diferentes modelos en experimentación es fundamental, ya que permiten comprender diferentes procesos patológicos y evaluar nuevas estrategias terapéuticas, de manera que se pueden extrapolar los resultados obtenidos, y sus conclusiones, a otras especies, incluyendo al ser humano. Además, se pretende incrementar la capacidad de análisis individual, el trabajo en equipo, la discusión argumentada y el uso del inglés científico leído, escrito y si es posible, hablado. El programa de Modelos de Experimentación Biomédica pretende así proporcionar unos conocimientos básicos sobre los modelos principales utilizados en investigación, así como las principales técnicas que se aplican sobre dichos modelos, lo que permitirá a los estudiantes adquirir la capacidad de diseñar experimentos identificando la hipótesis de investigación y el modelo más adecuado para la pregunta planteada.

**COMPETENCIAS PROFESIONALES A DESARROLLAR EN LA MATERIA:**

<b>Competencias Generales de la titulación</b>	G04	Desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de un trabajo experimental con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
	G06	Tomar decisiones aplicando el método científico mediante el uso del análisis, la síntesis y el razonamiento crítico en el ámbito de la biomedicina.
<b>Competencias Específicas de la titulación</b>	E13	Utilizar los conceptos básicos, principios, métodos de ingeniería para el diseño de nuevos materiales biomédicos aplicados a la resolución de problemas en el área de las ciencias de la salud.
	E15	Seguir los referentes legales que regulan el ejercicio profesional, las normas bio/ éticas y las obligaciones deontológicas del ámbito biomédico en general y la gestión empresarial biomédica en particular.
	E16	Desarrollar trabajos experimentales con aplicaciones biomédicas en sus fases de diseño, realización, recogida de resultados y elaboración de conclusiones.
	E17	Conocer buenas prácticas de responsabilidad social en el ámbito de la biomedicina.
<b>Resultados de</b>	R01	Define los principios relacionados con la elección y uso de organismos modelo para la experimentación

<b>Aprendizaje</b>		y la investigación en biomedicina.
	R02	Analiza la metodología y el contexto legislativo para el uso de diferentes tipos de organismos modelo.
	R03	Evalúa los diversos modelos experimentales in-vivo e in-vitro alternativos al uso de los modelos animales sus aplicaciones y principales limitaciones.
	R04	Maneja diferentes tipos de organismos como modelos de experimentación.
	R05	Maneja las fuentes de información y recursos electrónicos existentes para la elección y uso de diferentes tipos de organismos modelo.
	R06	Diseña estrategias experimentales para la consecución de animales modificados genéticamente para el estudio de la función génica o modelos de enfermedad.

### REQUISITOS PREVIOS:

Para el correcto desarrollo de la asignatura el alumno debería poseer conocimientos previos de Biología, Genética y Fisiología que le proporcionarán las bases acerca de las características y funciones de los distintos tejidos. Se recomienda también que el alumno tenga conocimiento de las técnicas básicas de cultivos celulares (con un énfasis en las células animales). Será importante que el alumno tenga conocimiento de los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten el estudio de la expresión y función de los genes. Además, es conveniente que el alumno posea unos conocimientos básicos de la lengua inglesa así como de informática que le faciliten el acceso a una bibliografía más extensa. Todo ello le será de gran utilidad para la realización de exposiciones orales y ampliación de la información que recibirá en la enseñanza teórica.

### PROGRAMACIÓN DE LA MATERIA:

Observaciones:

La asignatura de Modelos de Experimentación Biomédica se centra en el estudio de los modelos experimentales utilizados actualmente en investigación en ciencias de la salud. El programa está diseñado para que el alumno adquiera una base de conocimientos teóricos sobre el método científico, los diferentes tipos de experimentos, la dinámica de un planteamiento experimental, el concepto de controles/referencias, en definitiva, de la naturaleza propia de la experimentación. La asignatura está estructurada de forma que permite una participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje. Además de las clases magistrales en la programación están incluidas actividades como trabajos en grupo y otras actividades. Por otro lado, también se proponen diversas tareas que el alumno deberá realizar por su cuenta y que le permitirán llevar al día la materia, como por ejemplo los cuestionarios on-line.

**Contenidos de la materia:**

<b>1 - Bloque 1. Introducción general sobre modelos de experimentación</b>
1.1 - Introducción general sobre Modelos experimentales en Ciencias de la salud: in vitro, in vivo, ex vivo, in silico
1.2 - Método científico. Criterios de elección de un modelo experimental.
1.3 - Diseño experimental: criterios y limitaciones
1.4 - Aproximaciones experimentales: fluorescencia molecular y migración celular. Sistemas de expresión heteróloga de proteínas Técnicas de alto rendimiento: metabolómica, epigenómica
<b>2 - Bloque 2. Tipos de modelos de experimentación – modelos in vitro</b>
2.1 - Cultivos primarios. Líneas celulares continuas.
2.2 - Induced pluripotent stem cells (iPSCs): generación, usos y aplicaciones.
2.3 - Cultivos celulares en 3D.
2.4 - Cultivos organotípicos.
2.5 - Modelos in vitro de organismos modificados genéticamente. Ingeniería genética
<b>3 - Bloque 3. Tipos de modelos de experimentación – modelos in vivo</b>
3.1 - Biología de los animales de experimentación: anatomía, fisiología y reproducción de rata, ratón y conejo
3.2 - Biología de los animales de experimentación: C.elegans, zebrafish.
3.3 - Biología de los animales de experimentación: Drosophila.
3.4 - Animales modificados genéticamente para la investigación biomédica: Modelos mutantes nulos (knockout) y con cambios de función (knockin).
3.5 - Producción de proteínas recombinantes de interés biosanitario en animales transgénicos.
3.6 - Criterios éticos y legales en la utilización de modelos in vivo. Ética, bienestar y 3Rs.Cuidado, salud y manejo de los animales.
3.7 - Necesidades nutricionales y ambientales de roedores. Cuidado, salud y manejo de los animales. Estrés e identificación de los signos de estrés y sufrimiento. Enriquecimiento ambiental para garantizar el bienestar animal.
3.8 - Procedimientos en roedores mínimamente invasivos sin anestesia. Administración de sustancias y obtención de muestras. Anestesia para roedores en procedimientos menores y para intervenciones quirúrgicas y Eutanasia:

Métodos químicos y físicos
3.9 - Transporte, instalaciones y condiciones ambientales para el uso de animales de laboratorio.
3.10 - Diseño de un procedimiento animal experimental. Comités de ética en experimentación animal y órganos habilitados: Objetivos y funciones. Solicitud de autorización de proyectos.
<b>4 - Bloque 4. Tipos de modelos de experimentación de enfermedades</b>
4.1 - Introducción sobre Modelos en la investigación de enfermedades.
4.2 - Modelos in vivo de enfermedades del sistema digestivo: colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn .
4.3 - Modelos in vivo de cáncer. Modelos oncológicos preclínicos en ratón.
4.4 - Modelos de enfermedades vasculares.
4.5 - Modelos de investigación ex-vivo: órganos y tejidos aislados.
4.6 - El ensayo clínico como modelo de investigación médica.

La planificación de la asignatura podrá verse modificada por motivos imprevistos (rendimiento del grupo, disponibilidad de recursos, modificaciones en el calendario académico, etc.) y por tanto no deberá considerarse como definitiva y cerrada.

## **METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:**

### **Metodologías de enseñanza-aprendizaje a desarrollar:**

Las **sesiones teóricas** estarán basadas en la clase magistral, en modalidad participativa, con el objetivo de facilitar el aprendizaje activo y cooperativo de los estudiantes. Se evaluará la participación de los estudiantes en las sesiones.

Las presentaciones utilizadas en las sesiones estarán disponibles para su descarga previa en la PDU. El profesor realizará exposición oral de los principales contenidos teóricos del curso, apoyándose en las TIC y resolviendo problemas tipo. A lo largo de las sesiones, la comunicación entre profesor y alumnos estará presente en todo momento; se plantearán múltiples cuestiones a los alumnos, con el fin de incrementar una actitud activa en la clase. El profesor resolverá todas aquellas dudas que surjan *in situ*.

Se realizarán resúmenes y esquemas de lo expuesto en cada sesión y se orientará hacia el aprendizaje autónomo y el mejor modo de superar las distintas actividades propuestas a lo largo del curso. Se proporcionará al estudiante la colección de **talleres de ejercicios/ preguntas** que deberá ir realizando a lo largo del curso, además de una serie de **trabajos individuales y grupales**, así como las pautas e indicaciones para ejecutarlos correctamente de tal manera que además de aprender nuevos conceptos o modelos, los estudiantes deberán aplicar lo aprendido a la resolución de problemas concretos. Los estudiantes serán distribuidos en equipos y dispondrán del material con anterioridad, de tal manera que en clase se resolverán y discutirán las cuestiones planteadas.

Además, está prevista una salida para visitar el animalario del CIBA (fecha pendiente de confirmación). La visita al CIBA tiene carácter obligatorio para todos los alumnos matriculados en la asignatura

Una vez los alumnos entren en clase no estará permitido salir de la clase.

Sesiones de tutoría:

Estas sesiones están diseñadas para que el alumno resuelva todas aquellas dudas que le pudieran surgir relacionadas con la asignatura. Se podrán realizar de forma presencial o a través de la plataforma digital. Además, el estudiante podrá solicitar en estas sesiones guías de estudio, así como ampliación de bibliografía. También podrán ser útiles a la hora de realizar las actividades y proyectos propuestos, ya que el profesor podrá supervisar la marcha del trabajo y orientarlo. No se admitirán tutorías la semana de antes del examen y en cualquier caso las sesiones de tutoría serán para dudas concretas de la asignatura.

**Volumen de trabajo del alumno:**

Modalidad organizativa	Métodos de enseñanza	Horas estimadas
Actividades Presenciales	Clase magistral	40
	Resolución de prácticas, problemas, ejercicios etc.	2
	Exposiciones de trabajos de los alumnos	4
	Asistencia a charlas, conferencias etc.	2

	Actividades de evaluación	2
	Asistencia a actividades externas (visitas, conferencias, etc.)	2
	Seminarios, debates	2
	Trabajos colaborativos en el aula	2
	Trabajos de investigación	2
<b>Trabajo Autónomo</b>	Estudio individual	44
	Preparación de trabajos individuales	8
	Preparación de trabajos en equipo	6
	Tareas de investigación y búsqueda de información	4
	Lecturas obligatorias	2
	Búsqueda de información	4
	Redacción de memorias	6
	Preparación de pruebas de evaluación	18
<b>Horas totales:</b>		150

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

#### Obtención de la nota final:

Trabajos individuales:	25	%
Trabajos en equipo:	25	%
Prueba final:	50	%
<b>TOTAL</b>	100	%

\*Las observaciones específicas sobre el sistema de evaluación serán comunicadas por escrito a los alumnos al inicio de la materia.

### BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN:

#### Bibliografía básica:

"Experimental Design for Biologists" David J. Glass, 2007, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, USA.

"Sourcebook of Models for Biomedical Research" P. Michael Conn, editor, 2008, Humana Press, Totowa, NJ, USA.

#### Bibliografía recomendada:

Braganca J. Induced pluripotent stem cells, a giant leap for mankind therapeutic applications. World J Stem Cells. 2019; 11(7): 421–430.

Huijbers IJ. Generating Genetically Modified Mice: A Decision Guide. Methods Mol. Biol. 2017;1642:1-19

Kilkenny et al. Improving Bioscience Research Reporting: The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research. PLOS Biology 2010, vol.8 issue6, e1000412

Of mice and models; improved animal models for biomedical research” Bockamp, E., Maringer, M., Spangenberg, C., Fees, S., Frase, S., Eshkind, L., Oesch, F., Zabel B., 2002, Physiol. Genomics 11:115-132

Workman et al. Guidelines for the welfare and use of animals in cancer research. Br. J. Cancer 102, 1555-1577, 2010.

Zhao Z et al. Organoids. Nature Reviews Methods Primers volume 2, Article number: 94, 2022.

#### Páginas web recomendadas:

animal research	<a href="https://www.understandinganimalresearch.org.uk/">https://www.understandinganimalresearch.org.uk/</a>
chemicals animal science	<a href="https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/animals-science_en">https://environment.ec.europa.eu/topics/chemicals/animals-science_en</a>
research practice	<a href="http://go-eqipd.org/">http://go-eqipd.org/</a>