

## 66860 - Modelos de investigación de la enfermedad

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 66860 - Modelos de investigación de la enfermedad

**Centro académico:** 105 - Facultad de Veterinaria

**Titulación:** 617 - Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

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, sobre todo, en el ámbito de la Salud Global. Para ello, en la asignatura *Modelos de investigación de la enfermedad* se describirán numerosos modelos *in vivo* e *in vitro* orientados al estudio de procesos fisiológicos y patológicos, siendo fundamentales para la generación de nuevos agentes terapéuticos o la mejora de estrategias ya existentes.

La presentación de estos modelos se realizará organizándolos por las diferentes áreas de investigación, según los diferentes procesos patológicos a estudio. A lo largo de la asignatura, varios expertos en la materia describirán los modelos sobre los que habitualmente trabajan en sus respectivas áreas de investigación, incluyendo desde cultivos celulares hasta modelos matemáticos de simulación, pasando por modelos animales, desde invertebrados hasta pequeños mamíferos.

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.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro del Objetivo 3 (Meta 3.B Apoyo a la I+D de vacunas y medicamentos esenciales y Meta 3.D Refuerzo en la gestión de riesgos sanitarios y ) y el Objetivo 4 (Meta 4.7 Fomentar la educación Global para el Desarrollo Sostenible).

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura optativa se enmarca dentro del Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal, con una carga de trabajo de 6 ECTS, se impartirá durante el segundo semestre. La asignatura *Modelos de investigación de la enfermedad* permitirá a los estudiantes adquirir unos conocimientos básicos sobre los modelos principales utilizados en investigación, así como las principales técnicas que se aplican sobre dichos modelos.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura es optativa y se impartirá a lo largo del segundo semestre del curso académico. Las recomendaciones para cursar la asignatura son las mismas que las que se piden para cursar el máster, por lo que cualquier estudiante podría cursar la asignatura. Lo único que el estudiante debe tener en cuenta es que esta asignatura está orientada a la especialización en investigación traslacional dentro del curso.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al cursar esta asignatura el alumno alcanzará las siguientes competencias específicas:**

- Entender la relevancia de la utilización de modelos *in vitro* e *in vivo* dentro de la investigación de los procesos patológicos, así como de la búsqueda de estrategias terapéuticas.
- Comprender los modelos *in vitro* e *in vivo* utilizados en el estudio de enfermedades.

- Conocer las técnicas laboratoriales básicas aplicadas en los diferentes modelos *in vitro*.
- Conocer las diferentes herramientas de caracterización que se utilizan sobre los modelos animales, dependiendo del campo de investigación en el que se englobe el estudio correspondiente.
- Diseñar experimentos utilizando modelos de investigación.
- Comprender y evaluar de manera crítica trabajos científicos que utilicen modelos de investigación.
- Adquirir un compromiso ético.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:**

- Explicar la importancia de los modelos en el campo de la investigación biosanitaria.
- Valorar las implicaciones éticas en la utilización de algunos de los modelos.
- Identificar las herramientas básicas laboratoriales a la hora de obtener modelos *in vitro* y aplicables a su estudio.
- Describir los diferentes métodos para obtener un modelo animal.
- Interpretar resultados de la caracterización de un modelo.
- Diseñar un estudio científico utilizando modelos de investigación.
- Describir las perspectivas de futuro en cuanto a modelos alternativos a los animales (matemáticos y simulación).
- Evaluar con un carácter crítico artículos científicos que utilicen modelos de investigación.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura permitirá al estudiante familiarizarse con los principales modelos, tanto *in vivo* como *in vitro*, que se utilizan en el campo de la investigación clínica, dentro del gran abanico de patologías que existen. Conocerá las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, y cuál es más interesante utilizar en cada situación. Por otra parte, el estudiante aprenderá cuales son las perspectivas de futuro y las amplias posibilidades de los modelos de simulación matemáticos. Por último, el estudiante será capaz de analizar la utilización de modelos en artículos científicos.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:**

La asignatura se evaluará de la siguiente manera:

- **Realización de una prueba objetiva** escrita que incluirá todo el programa desarrollado durante el curso. La prueba podrá contener preguntas tipo test y/o preguntas cortas, que tendrán que ser respondidas de forma breve, permitiendo conocer el nivel global de competencias que tiene el estudiante sobre la materia. Esta prueba supondrá un 85% de la calificación final de la asignatura.

- **Participación activa en las actividades presenciales.** Las clases teóricas de la asignatura se plantearán de modo ?Lección magistral participativa?, en las que se pide la participación de los alumnos. Los estudiantes elaboraran un resumen de una de las conferencias en un máximo de 300 palabras. La conferencia asignada a estudiante será al azar una vez concluido el curso y diferente para cada estudiante.

Se valorará: la claridad, eficacia para mostrar los aspectos presentados y la capacidad de transmitir el mensaje final de la sesión. Esta parte supondrá un 5% de la calificación final de la asignatura.

- **Presentación de un trabajo de revisión.** Esta parte supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura. Los trabajos y su presentación podrán ser individuales o en grupo (según se indique al inicio del curso). Dichos trabajos versarán sobre una temática relacionada con la asignatura, que los alumnos concretarán con el profesor a partir de varios artículos científicos que se dejarán a disposición de los estudiantes, o bien, a partir de un artículo científico sugerido por el propio estudiante. El profesor supervisará el trabajo del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración. La presentación se realizará ante la clase y un tribunal formado por varios profesores de la asignatura, y será obligatoria para superar la asignatura. Se utilizarán rúbricas para facilitar la evaluación del mismo, incluyendo los siguientes criterios de valoración:

- Coherencia de la información
- Claridad en la exposición
- Grado de elaboración de la presentación.
- Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias.
- Grado de adecuación de las respuestas en el turno de preguntas y discusión

Para superar la asignatura mediante esta evaluación continua, será necesario obtener una calificación igual o superior al 50% de la nota máxima.

El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento, tendrá derecho a presentarse a una **prueba global** que consistirá en una prueba escrita que evalúe los contenidos teóricos, que se realizará en el periodo oficial de exámenes. Esta prueba tendrá una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos. Criterios de

valoración: la prueba consistirá en preguntas tipo test y/o de desarrollo que abordarán distintas partes del temario. Para superar la asignatura mediante esta prueba global, será necesario obtener una calificación igual o superior al 50% de la nota máxima.

**Sistema de calificaciones:** de acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

- 0-4,9: Suspenso (SS).
- 5,0-6,9: Aprobado (AP).
- 7,0-8,9: Notable (NT).
- 9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» se otorgará entre los estudiantes que hayan obtenido una calificación superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Abordar la materia a través de diferentes especialistas de cada campo. Las clases teóricas estarán impartidas por un gran número de profesores que trabajan en numerosas áreas de investigación, relacionadas con el estudio de la fisiopatología y la terapéutica de enfermedades de diferente naturaleza. Esto permitirá además que el estudiante revise un tema en estrecho contacto con un destacado profesional que le permitirá profundizar en la situación actual del tema.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**Clases teóricas.** Serán presenciales (56 horas). Se expondrán los contenidos mediante la presentación o explicación de los mismos por parte de un experto en el tema, utilizando medios audiovisuales y fomentando la participación activa de los estudiantes.

**Presentación y exposición de un trabajo.** Presencial (3 horas). En esta actividad, los alumnos (de manera individual o en pequeños grupos) recopilarán información sobre un tema concreto que ellos elegirán, ayudados por el profesor mediante tutorías. Dichas tutorías se utilizarán fundamentalmente para el intercambio de ideas entre el profesor y estudiante, sobre la metodología para realizar los trabajos científicos, el seguimiento de éstos y, en su caso, la resolución de cualquier tipo de duda sobre la asignatura que plantee el estudiante. Finalmente, los trabajos se expondrán y debatirán en clase.

### 4.3. Programa

En las sesiones teóricas se abordarán los siguientes temas:

#### - Bloque 1. Introducción general sobre modelos de investigación

##### Introducción general sobre modelos *in vitro*:

- Tema 1. ¿Cultivos organotípicos: modelos experimentales para el estudio de la enfermedad?.
- Tema 2. ¿Cultivos celulares para modelizar enfermedades *in vitro*?.
- Tema 3. ¿Ingeniería genética: nucleasas dirigidas y tipos de edición?.

##### Introducción general sobre modelos *in vivo*:

- Tema 4. ¿Modelos animales en la investigación de la enfermedad: Obtención, tipos y herramientas para su caracterización?.

#### - Bloque 2. Enfermedades neurodegenerativas y motoras

##### Modelos *in vitro* de estas enfermedades:

- Tema 5. ¿Modelos *in vitro* de enfermedades neurodegenerativas y enfermedades neuromusculares?.
- Tema 6. ¿Aplicación de las iPSC en el estudio de las enfermedades neurodegenerativas ¿prion like?.
- Tema 7. ¿Patología articular: modelos *in vitro* e *in vivo* y desarrollo de tratamientos celulares" .

##### Modelos *in vivo* de estas enfermedades:

- Tema 8. ¿Estrategias terapéuticas en modelos *in vivo* de enfermedades neurodegenerativas y neuromusculares?.

- Tema 9. ? Búsqueda y aplicación de biomarcadores en modelos *in vivo* de enfermedades neurodegenerativas ?.
- Tema 10. "Mecanismos patogénicos en modelos de Distrofia Muscular de Duchenne y Enfermedad de Kennedy".
- Tema 11. ? Modelo ovino en enfermedades neurodegenerativas por acumulación de adyuvante vacunal ?.
- Tema 12. ?Modelo ovino en enfermedades neurodegenerativas por acumulación de adyuvante vacunal?.
- Tema 13. ?Scrapie ovino como modelo natural de enfermedad priónica?.
- Tema 14. ?Modelos *in vivo* de degeneración retiniana. Evaluación histológica, anatómica y funcional de la retina?.

### - Bloque 3. Enfermedades del sistema digestivo

#### Absorción intestinal:

- Tema 15: ?Estructura del epitelio intestinal: mecanismos de transporte y proteínas transportadoras?.
- Tema 16: ?Trastornos de la absorción intestinal de nutrientes?.
- Tema 17: ?Modelos *in vivo* y *ex vivo* para el estudio: evaluación del transporte?.
- Tema 18: ?Modelos *in vitro*: Líneas celulares, cultivos primarios y organoides?.
- Tema 19: ?Absorción intestinal de fármacos: desarrollo de moléculas terapéuticas (estudios de toxicidad)?.

#### Motilidad intestinal:

- Tema 20. ?Modelos *in vitro* para el estudio de las alteraciones de la motilidad digestiva?.

#### Modelos *in vivo* de estas enfermedades:

- Tema 21. ?Modelos de enfermedades inflamatorias digestivas: modelos de colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn en roedores?.
- Tema 22. ? Modelos de alteración de la microbiota (disbiosis) intestinal ?.
- Tema 23. ?Modelos de alteración de la microbiota (disbiosis) intestinal. Uso de probióticos y prebióticos?.

### - Bloque 4. modelos cáncer

#### Modelos *in vivo* de cáncer:

- Tema 24. ?Modelos oncológicos preclínicos en ratón?.
- Tema 25. ?Modelos murinos de cáncer colorrectal?.
- Tema 26. ?Modelo lagomorfo de cáncer dérmico, hepático y renal?.

### - Bloque 5. Enfermedades cardiocirculatorias

#### Modelos *in vitro* de estas enfermedades:

- Tema 27. ?Evaluación funcional de vasos sanguíneos: Miografía?.
- Tema 28. ?Modelos *in vitro* para investigación cardiovascular: cardiomiocitos derivados de células madre?.
- Tema 29. ?Aplicaciones de modelos derivados de células madre pluripotentes en investigación cardiaca?.

#### Modelos *in vivo* de estas enfermedades:

- Tema 30. ?Ratón ApoE<sup>-/-</sup> como modelo de Aterosclerosis?.

### - Bloque 6. Enfermedades renales

#### Modelos *in vitro* de estas enfermedades:

- Tema 31. "Modelos *in vitro* de enfermedad renal".

#### Modelos *in vivo* de estas enfermedades:

- Tema 32. "Modelos *in vivo* de enfermedad renal y sus interacciones con el sistema cardiovascular".

### - Bloque 7. Enfermedades mitocondriales

#### Modelos *in vitro* de estas enfermedades:

- Tema 33. ?Cíbridos: líneas a las que se les ha quitado el mtDNA propio y se han fusionado con plaquetas, que tienen mitocondrias y mtDNA pero no núcleo o DNA nuclear?.

#### Modelos *in vivo* de estas enfermedades:

- Tema 34. ? Medios de cultivo; Ratones complásticos ?.

### - Bloque 8. Otros modelos

- Tema 35. ?El modelo ovino en cirugía traumatológica?.
- Tema 36. ?C. *elegans*, un gusano como modelo en investigación biomédica?.

Tema 37. "*Drosophila melanogaster* como modelo de enfermedades y envejecimiento saludable".

Tema 38. ?Zebra fish. *Aplicaciones de este pez como modelo de investigación de enfermedades?*.

Tema 39. ?Modelos de predicción dirigidos por datos?.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Las fechas y lugares de celebración de las diferentes sesiones se confirmarán y comunicarán a los alumnos matriculados con antelación.

##### Clases magistrales:

Las clases se impartirán durante el segundo semestre del curso en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.

##### Presentación y exposición de trabajos:

Durante el periodo docente, los alumnos se podrán en contacto con el profesor que les haya expuesto el tema de su interés para seleccionar su trabajo.

Plazo para presentación de los trabajos escritos: hasta la última semana del curso

Exposición personal de los trabajos en clase: última semana del curso

##### Prueba escrita:

A determinar, una vez terminadas las clases magistrales de la asignatura.

##### **Coordinador:**

Francisco Javier Miana Mena      email: [jmiana@unizar.es](mailto:jmiana@unizar.es)

##### **Tutorías:**

Los horarios de tutorías se fijarán el día de inicio de la asignatura en cada curso académico.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

La bibliografía actualizada y los recursos y material docente necesarios estarán disponibles en el ADD.