



## **Máster en Iniciación a la Investigación en Medicina 68403 - Modelos de investigación médica**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **María Luisa Bernal Ruiz** mbernal@unizar.es
- **María Blanca Conde Guerri** bconde@unizar.es
- **José Joaquín García García** jjgarcia@unizar.es
- **Ana Julia Fanlo Villacampa** ajfanlo@unizar.es
- **Ignacio Giménez López** igimenez@unizar.es
- **Miguel Ángel De Gregorio Ariza** mgregori@unizar.es
- **Matilde Desiree Pereboom Maicas** pereboom@unizar.es
- **Beatriz Puisac Uriol** puisac@unizar.es
- **Francisco Javier Miana Mena** jmiana@unizar.es
- **Lourdes Santolaria Martínez** lsanto@unizar.es
- **Blanca Rosa Sinués Porta** bsinues@unizar.es
- **José Octavio Alda Torrubia** joalda@unizar.es
- **Marcos César Reyes González** mreyesg@unizar.es
- **Juan de Dios Escolar Castellón** jescolar@unizar.es
- **Juan Pié Juste** juanpie@unizar.es
- **Elena Sinués Porta** esinues@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

En esta asignatura se hace uso extensivo de conceptos básicos de Biología, Bioquímica, Fisiología y Bioestadística. Gran parte de los materiales utilizados están en lengua inglesa por tanto es recomendable un buen nivel de inglés.

## Actividades y fechas clave de la asignatura

El módulo se imparte entre los meses de noviembre y diciembre, en horario de tarde. Las fechas exactas se comunicarán en el momento de la matrícula.

El periodo de evaluación corresponderá al mes de enero.

Las fechas exactas de cada actividad se comunicará el primer día de clase.

---

## Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

**1:**

... será capaz de enumerar, clasificar y describir los modelos de investigación utilizados en el laboratorio para la investigación en biomedicina y podrá describir aplicaciones concretas.

... será capaz de enumerar, describir y categorizar los modelos de investigación utilizados en la investigación clínica, y podrá describir aplicaciones concretas.

... conocerá las normas éticas básicas respecto a la experimentación en seres humanos y con animales.

... será capaz de diseñar proyectos de investigación biomédica o ensayos clínicos, a nivel de iniciado.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Dentro del esquema del método científico, un apartado fundamental lo constituye la elección de la metodología adecuada. Una vez identificado el problema científico que se quiere resolver, el investigador debe responder a preguntas como ¿qué sujetos empleo? ¿qué técnicas de medida utilizo? ¿qué comprobaciones alternativas debo realizar?. La Ciencia proporciona numerosas aproximaciones a un problema biomédico. Continuamente se desarrollan nuevas técnicas, modelos y metodologías basadas en los últimos conocimientos sobre el funcionamiento de células y organismos. El investigador biomédico debe conocer todas las herramientas que están a su alcance, y comprender su utilidad y sus limitaciones. En este módulo ofrecemos un resumen de todas estas herramientas, abarcando los modelos experimentales en el ser humano (ensayos clínicos) y los modelos experimentales de laboratorio, que se realizan empleando moléculas, células, tejidos, órganos o animales.

Además, este módulo busca que el alumno comience a desarrollar la competencia en la redacción y análisis de proyectos de investigación. A lo largo de todo el módulo se presentan ejemplos vivos de investigación y se incide en que el alumno identifique las características metodológicas de los proyectos. En la última parte del módulo se ofrecen guías concretas para la redacción de un proyecto científico. Toda esta formación se debe plasmar en el aspecto práctico en la redacción de un proyecto de investigación simple que constituye una parte importante de la evaluación del módulo.

---

## Contexto y competencias

---

## Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

Todo investigador debe seguir el método científico en su trabajo. Para ello es imprescindible tener un conocimiento amplio de los modelos de investigación disponibles, y comprender la utilidad y dificultad de cada uno para realizar la elección correcta a la hora de plantear los materiales y métodos en su proyecto de investigación. En esta asignatura se ofrece una visión general de los modelos empleados tanto en ciencia básica (laboratorio) como aplicada (ensayos clínicos), incidiendo en los aspectos que posibilitan la transición entre ambos. Se orienta de forma eminentemente práctica para que al final de la misma el alumno sea capaz de esbozar un proyecto de investigación o ensayo clínico, incluyendo la definición de la hipótesis, la elección de la metodología más adecuada, la identificación de los potenciales problemas éticos y de las fuentes de financiación.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Dentro del objetivo general del Máster de iniciar en la investigación biomédica al alumno, esta asignatura ofrece la posibilidad de entrar en contacto con las bases generales de la investigación básica y clínica, y de exponerse al desarrollo práctico del método científico aprendiendo a diseñar proyectos de investigación en biomedicina. Estas capacidades serán fundamentales en su futuro trabajo como investigador en cualquiera de las disciplinas y especialidades a las que se dedique posteriormente.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Identificar la hipótesis de investigación y la metodología que mejor se ajusta a la pregunta planteada
- 2:** Analizar los aspectos metodológicos de un trabajo de investigación
- 3:** Escribir un pequeño proyecto de investigación que incluya al menos Antecedentes, Hipótesis y Objetivos, Utilidad y Metodología.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Una de las principales condiciones para el éxito de un trabajo de investigación es saber identificar correctamente la metodología más adecuada al problema y al contexto particular en que se desarrolla una investigación. De la misma forma, el investigador debe ser capaz de analizar la metodología empleada en los trabajos científicos, para evaluar su validez.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** Para evaluar los resultados de aprendizaje de este módulo empleamos tres **herramientas de evaluación**:
  - Informe del profesor, valorando la asistencia, actitud y participación del alumno: 20% de la nota final.
  - Examen de respuestas breves: 40% de la nota final.
  - Trabajo dirigido individual (Redacción de un proyecto de investigación): 40% de la nota final.
- 2:** **Criterios de evaluación**
  - a) El examen constará de 20 preguntas breves (elección múltiple, verdadero-falso, emparejamiento,...). Cada

una de las preguntas aportará un 2% de la nota final.

b) Para calificar el trabajo dirigido se valorará:

- la adecuación entre los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad y la metodología específica empleada,
- la extensión y profundidad del trabajo,
- el número y calidad de las fuentes utilizadas,
- la inclusión de ideas originales y
- el empleo de lenguaje técnico.

### **3: Sistema de calificaciones de acuerdo con la legislación vigente**

La calificación final resultará de la suma de las calificaciones parciales obtenidas en todas las actividades de evaluación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del RD 1125/2003 (BOE 18 septiembre), 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)

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

En función del número de alumnos y de las disponibilidades materiales actuales, se ha escogido el siguiente programa de desarrollo del aprendizaje. Una parte importante del programa lo constituye la descripción y categorización de los modelos de investigación clínica y básica empleados en la actualidad. La mejor forma de exponer a los alumnos a estos modelos es mediante una exposición estructurada de las características de cada modelo, seguida de conferencias impartidas por expertos como ejemplo de aplicaciones prácticas.

Durante el curso, el alumno deberá realizar un ejercicio práctico consistente en escribir un pequeño proyecto científico. Para ello debe elegir una hipótesis científica de su agrado y sobre esta pregunta o problema se trabajará la elección de la metodología adecuada.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

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

#### **1: Programa de lecciones y conferencias**

***Bloque I: De la Investigación básica a la investigación clínica en medicina***

¿Cómo elegir el método adecuado?.

Modelos de experimentación animal. Valoración funcional. Imagen funcional in vivo. Consideraciones legales y éticas.

Organismos modificados genéticamente para la investigación biomédica

Modelos de investigación ex-vivo: órganos y tejidos aislados

Cultivos Celulares. Metodología. Cultivos primarios. Líneas celulares continuas. Ventajas e inconvenientes de la experimentación basada en cultivos celulares.

Análisis genético: Técnicas directas de estudio. Técnicas indirectas. Abordaje de patologías complejas

La revolución molecular: tecnología del ADN recombinante.

Técnicas de alto rendimiento: genómica, transcriptómica, proteómica, fosfoproteómica y metabolómica

Sistemas de expresión heteróloga de proteínas

Anticuerpos; generación y aplicaciones en investigación biomédica

Modelos de integración. Bioinformática. Biología de sistemas.

*Conferencias*

Modelos animales en la investigación oncológica

Modelos de Investigación en envejecimiento

Investigación del Síndrome de Lange como modelo de enfermedad rara.

Modelos de Epoc experimental y de Histéresis pulmonar

Utilidades de la citometría de flujo en Investigación Medica

Bases moleculares de la hipertensión arterial

## ***Bloque II: Modelos de investigación clínica***

El ensayo clínico como modelo de investigación médica

La etica en el ensayo clínico

Modelos de investigación de la terapeutica basada en la evidencia

Modelos de estudios post-autorización

## ***Bloque III: Diseño de un proyecto de Investigación***

Tengo una duda/idea que me gustaría investigar

Esta idea podría constituir la base para un proyecto de investigación

¿Qué medios tengo para desarrollar este proyecto?

Que hice y como conseguí la ayuda para mi proyecto

¿Dónde puedo encontrar ayuda económica para subvencionar mi proyecto?

¿Cómo presupuestar?

¿Cómo diseñar/presentar mi proyecto?

¿Tengo posibilidades de obtener ayuda para el proyecto?

## **2: Ejercicio práctico**

El alumno deberá seleccionar una cuestión o problema médico sobre el que se realizará un trabajo escrito con los siguientes puntos:

1. Antecedentes: revisión histórica de los estudios realizados y las cuestiones resueltas. Descripción de los métodos empleados en el pasado para identificar las causas y los mecanismos fisiopatológicos de esta enfermedad
2. Estado actual del tema: descripción del problema. Cuestiones sin resolver. Descripción de los métodos que se están empleando en los trabajos más recientes que investigan las causas o mecanismos fisiopatológicos de esta enfermedad
3. Planteamiento de la hipótesis y enumeración de objetivos concretos de investigación
4. Propuesta de método o experimento que podría plantearse para resolver las cuestiones pendientes sobre la enfermedad escogida. Redacción de la sección de Material y Métodos de un Proyecto de Investigación.
5. Listado con las fuentes de información empleadas en la elaboración del trabajo, siguiendo normas estándar para una publicación científica.

El alumno dispondrá de una herramienta informática (Anillo Digital Docente) para realizar el trabajo de forma coordinada y normalizada.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Este Módulo se imparte al final del primer semestre (Noviembre-Diciembre). Las fechas exactas se comunicarán en el momento de la matrícula.

Los trabajos podrán presentarse hasta el final del semestre (finales de enero).

## **Anillo Digital Docente**

### **Herramientas informáticas**

#### **Página de la asignatura en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza**

En esta página se incluirá toda la información sobre el módulo (objetivos, programa y sistema de evaluación).

Se utilizará como medio de comunicación entre alumnos y profesorado.

Las actividades de evaluación podrán realizarse a través de esta página de manera cómoda para el alumno.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**