

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA Y ACTUALIZACIÓN CIENTÍFICA		
<b>Materia</b>	Materia 1. Introducción y actualización científica		
<b>Módulo</b>	Módulo I: Introducción y actualización científica		
<b>Titulación</b>	MÁSTER EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA Y TERAPIAS AVANZADAS		
<b>Plan</b>	725	<b>Código</b>	55404
<b>Periodo de impartición</b>	anual	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Master Universitario	<b>Curso</b>	2024-2025
<b>Créditos ECTS</b>	4		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español / Ingles		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Carlos Villalobos Jorge, Coordinador <a href="mailto:carlos.villalobos@uva.es">carlos.villalobos@uva.es</a> Lucia Nuñez Llorente <a href="mailto:nunezl@uva.es">nunezl@uva.es</a> Sendoa Tajada: <a href="mailto:sendoa.tajada@uva.es">sendoa.tajada@uva.es</a> Itziar Fernández Martínez: <a href="mailto:itziar.fernandez@uva.es">itziar.fernandez@uva.es</a>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Carlos Villalobos Jorge, Coordinador <a href="mailto:carlos.villalobos@uva.es">carlos.villalobos@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología e Instituto de Biología y Genética Molecular Departamento de Estadística e Investigación Operativa		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	16 de julio de 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

Esta asignatura forma parte de la formación básica y fundamental para todos los alumnos que se formen en Investigación Biomédica. Por lo cual, la asignatura Introducción en Investigación Biomédica, se imparte dentro del módulo común del master. Las asignaturas de este módulo común son esenciales para entender y aprender el resto de asignaturas del master y por supuesto necesarias en sus salidas profesionales.

En esta asignatura se abordan y revisan someramente una serie de temas de Introducción a la investigación biomédica que son necesarios para la incorporación efectiva de los alumnos a los grupos de investigación de sus tutores. Se trata de ubicar al alumno en el contexto de la investigación científica y biomédica en España revisando los conceptos de grupo y centro de investigación y la carrera científica. También tratamos aspectos relacionados con la ética científica y la seguridad en el laboratorio, así como el uso de herramientas informáticas para el acceso on line a los estudios científicos.

Además, el curso consiste en la asistencia a los seminarios de investigación científica que se celebran todos los viernes por la mañana en el IBGM durante buena parte del curso académico y elaboración del resumen correspondiente.

### 1.2 Relación con otras materias

---

La primera parte del curso es considerada un requisito esencial para la incorporación efectiva y ubicación adecuada de los alumnos recién incorporados al Máster de Investigación Biomédica. La segunda parte, al tratarse de la asistencia y evaluación de Seminarios de Investigación reales relacionados con todos los temas de investigación del IBGM, podría considerarse, de hecho, una extensión de todas y cada una de las asignaturas del Máster, tanto teóricas como prácticas.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Admisión al Máster

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

#### Conocimientos y Contenidos:

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

RA2.- Informar sobre los problemas relacionados con la ética científica en la investigación y con la prevención de riesgos en el laboratorio.

#### Habilidades o Destrezas

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

#### Competencias

RA23.- Diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

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

RA21.- Elaborar un trabajo científico escrito de forma clara y detallada, tanto en español como en inglés.

RA16.- Analizar los datos provenientes de experimentos desde un punto de vista estadístico.

RA17.- Realizar búsquedas en las principales bases de datos genómicos para el estudio de enfermedades humanas y el tratamiento de dichas patologías.

## 3. Objetivos

Los/as estudiantes serán capaces de:

- Definir y describir: investigación biomédica, proyecto de investigación, carrera investigadora, divulgación y evaluación científica. Diferenciar entre investigación básica; clínica y traslacional; patentes y propiedad intelectual.
- Identificar las publicaciones científicas; pubmed; estructura de una publicación, índice de impacto.
- Organizar datos experimentales, calcular medidas estadísticas descriptivas y extraer conclusiones de poblaciones a partir de muestras.



- Generar modelos estadísticos para relacionar variables. Conocer los fundamentos del contraste de hipótesis.
- Aplicar por medio de un programa informático los principales procedimientos estadísticos a datos obtenidos de experimentos de investigación biomédica.
- Aplicar las bases de la prevención de riesgos laborales en el laboratorio. Riesgos generales; tratamiento de residuos orgánicos y biológicos; radiactividad, etc.
- Identificar los aspectos éticos de la investigación biomédica. Ética científica. Discutir un supuesto práctico de análisis bioético. Explicar lo que es la investigación con animales, investigación con seres humanos, bioética.
- Debatir sobre los diferentes aspectos de la comunicación científica.

#### 4. Bloques temáticos<sup>1</sup>

##### Bloque 1: Introducción a la Investigación Biomédica: Generalidades

Carga de trabajo en créditos ECTS:

###### a. Contextualización y justificación

La primera parte, de una semana de duración, es la primera materia que van a ver los alumnos. En ella se abordan y revisan someramente una serie de temas de Introducción a la investigación biomédica que son necesarios para la incorporación efectiva de los alumnos a los grupos de investigación de sus tutores. A parte de un seminario en el que se reflexiona sobre el concepto de ciencia e investigación desde el punto de vista general, se trata de ubicar al alumno en el contexto de la investigación científica y biomédica en España revisando los conceptos de grupo y centro de investigación y la carrera científica. También tratamos aspectos relacionados con la ética científica y la seguridad en el laboratorio, así como el uso de herramientas informáticas para el acceso on line a los estudios científicos.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Los alumnos se familiarizarán con conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina y otros aspectos importantes en la carrera investigadora. Entre estos aspectos, los alumnos deben familiarizarse con los requisitos necesarios para emprender y avanzar en la carrera investigadora, los riesgos presentes en el laboratorio de investigación, la ética científica, etc.

Los objetivos específicos son:

- Describir el objeto de la investigación biomédica
- Describir el concepto de proyecto de investigación
- Describir el concepto de la carrera investigadora
- Diferenciar entre investigación básica; clínica y traslacional; patentes y propiedad intelectual.
- Explicar cómo es la divulgación y evaluación científica.
- Conocer las publicaciones científicas; pubmed; estructura de una publicación científica; tipos de publicaciones.
- Conocer las herramientas para manejar referencias bibliográficas: Realización de una sesión práctica.
- Conocer cómo es la evaluación de la actividad científica e índice de impacto;
- Discutir sobre periodismo y cine científico.
- Discutir un trabajo práctico de evaluación de actividad científica.

- Conocer la prevención de riesgos laborales en el laboratorio. Riesgos generales; tratamiento de residuos orgánicos y biológicos; radiactividad, etc.
- Conocer en detalle el plan de contingencia para el COVID en un centro de investigación
- Conocer aspectos éticos de la investigación biomédica. Ética científica.
- Discutir sobre reconocimiento, fabricación y fraude.
- Explicar lo que es la investigación con animales, investigación con seres humanos, investigación genética, bioética.
- Discutir un supuesto práctico de análisis bioético.

### **c. Contenidos**

---

1. Introducción a la investigación biomédica: El objetivo de la investigación: Generación de nuevo conocimiento básico y/o aplicado; el grupo de investigación; el centro de investigación; el proyecto de investigación; la carrera investigadora; investigación básica; clínica y traslacional; patentes y propiedad intelectual.
2. Divulgación y evaluación científica. Publicaciones científicas; pubmed; estructura de una publicación científica; tipos de publicaciones; evaluación de la actividad científica e índice de impacto; periodismo y cine científico; Trabajo práctico de evaluación de actividad científica.
3. Herramientas para manejar referencias bibliográficas: Realización de una sesión práctica.
4. Prevención de riesgos laborales en el laboratorio. Riesgos generales; tratamiento de residuos orgánicos y biológicos; radiactividad, etc.
5. Aspectos éticos de la investigación biomédica. Ética científica; reconocimiento, fabricación y fraude; investigación con animales; investigación con seres humanos; investigación genética; bioética; Trabajo práctico de análisis bioético.

### **d. Métodos docentes**

---

Clase Magistral combinada con proyección de cine científico y discusión relacionada.

Clases prácticas: Manejo de herramientas de referencias bibliográficas

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

---

Los alumnos deberán asistir a las clases magistrales y las prácticas, discutir los temas a tratar entre ellos y con los profesores de la asignatura.

Los alumnos deberán visionar una película sobre un tema científico y se discutirá el lenguaje científico, la comunicación científica y la ética científica.

Expertos externos harán presentaciones sobre Filosofía Científica, Bioética y/o Prevención de Riesgos laborales en el laboratorio.

### **f. Evaluación**

---

Los alumnos serán evaluados de modo continuo con ocasión de la discusión en clase de los distintos temas y con los ejercicios de las clases prácticas.



### **g. Bibliografía básica**

---

Introduction to the Responsible Conduct of Research. De Nicholas H. Steneck

### **h. Recursos necesarios**

---

Aula con pizarra y equipo de proyección

Aula de Ordenadores para las prácticas

## **Bloque 2: Introducción a la Investigación Biomédica: Análisis Estadístico**

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

1,5
-----

### **a. Contextualización y justificación**

---

El conocimiento y manejo de los conceptos y herramientas estadísticas en el análisis de datos resultantes de la experimentación biomédica son esenciales para los futuros investigadores.

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

---

Organizar datos experimentales, calcular medidas estadísticas descriptivas y extraer conclusiones de poblaciones a partir de muestras.

Generar modelos estadísticos para relacionar variables.

Conocer los fundamentos del contraste de hipótesis.

Conocer y saber aplicar por medio de un programa informático los principales procedimientos estadísticos a datos obtenidos de experimentos de investigación biomédica.

### **c. Contenidos**

---

*Sesiones teórico-prácticas, siguiendo el método de Aprendizaje Basado en Problemas.*

*Conceptos y habilidades a conseguir:*

- Descripción de muestras.
- Distribuciones.
- Métodos de comparación.
- Regresión y correlación.
- Análisis supervivencia

*Actividades prácticas diseñadas para conseguirlos:*

- Ejercicios prácticos guiados.

Partiendo de datos reales de experimentación biomédica, se realiza el análisis de datos siguiendo directrices suministradas por el profesorado.

- Ejercicios prácticos con datos originales.

Resolución de ejercicios y preguntas. Trabajo autónomo y en equipo.

- Sesión de revisión de resultados de actividades (al inicio de la siguiente sesión).

### **d. Métodos docentes**

---

Clases teórico-prácticas. Aprendizaje basado en resolución de problemas. Trabajo autónomo del alumno. Trabajo en grupo.

El profesorado impartirá clases teórico-prácticas en la que se introducen conceptos de Estadística básica y estadística multivariante, todos ellos aplicados al análisis de datos procedentes de experimentos de Biología Celular y Molecular, y de Genómica Estructural y Funcional.

En las actividades prácticas el profesorado, guiará al alumno en la utilización de los programas informáticos necesarios para llevar a cabo diversos ejercicios de análisis de datos que derivan de experimentos relacionados con las disciplinas comentadas. Por último, el alumno llevará a cabo de forma autónoma, contando con el asesoramiento del profesor, una serie de ejercicios de análisis utilizando un ordenador personal conectado a Internet y el material contenido en la página del curso dentro de la plataforma Moodle. En este recurso cada alumno cuenta con un guion detallado de los objetivos, las tareas específicas a realizar, y las herramientas que utilizará.

Actividades no presenciales:



El alumno desarrollará parte de su estudio de un modo no presencial para afianzar las materias teóricas, a la vez que realiza ejercicios “on-line” con la herramienta Moodle relacionados con los temas tratados para practicar los procedimientos estadísticos y de análisis aprendidos en el curso. Algunos de estos ejercicios se llevarán a cabo en grupos de trabajo.

---

**e. Plan de trabajo**

Plan detallado descrito en Agenda de la asignatura en Campus virtual UVa.

---

**f. Evaluación**

Evaluación continua. Seguimiento de actividades.  
Prueba escrita de casos prácticos y preguntas de elección múltiple.

---

**g. Material docente**

Presentaciones con material teórico, ejemplos prácticos, bases de datos

---

**g.1 Bibliografía básica**

Mandel, J. (2012). The statistical analysis of experimental data. Courier Corporation.  
Moncho Vasallo, J. (2015). Estadística aplicada a las ciencias de la salud. Elsevier.

---

**g.1 Bibliografía complementaria**

Montgomery, D. C. (2017). Design and analysis of experiments. John Wiley & Sons.  
Rubio, E., & Martínez, T. (2016). Manual de Análisis de Supervivencia: Curvas de supervivencia y Regresión de Cox (Vol. 261). Pressas de la Universidad de Zaragoza.

---

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

Blog sobre estadística aplicada a la Biomedicina y uso de software libre como RCommander:  
<https://anestesi.org/author/mmolina/>  
Cassie Kozyrkov (May 29, 2018). Don't waste your time on statistics. <https://bit.ly/3kV9e0R>

---

**h. Recursos necesarios**

Aulas multimedia. Acceso a Campus Virtual UVa.

---

**Bloque 3: Actualización Científica: Seminarios de Investigación**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

---

**a. Contextualización y justificación**

La tercera parte de la asignatura consiste en la asistencia y elaboración del resumen correspondiente de una serie de seminarios de investigación científica que se celebran todos los viernes por la mañana durante buena parte del curso académico.

---

**b. Objetivos de aprendizaje**

Los alumnos aprenderán a enfrentarse de modo crítico a la actividad científica y a la asimilación de conocimientos científicos. Específicamente los alumnos deberán:

- Familiarizarse con problemas y metodologías habituales en la investigación biomédica actual.



- Familiarizarse con la comunicación científica.
- Conocer otros centros y grupos de investigación ajenos al IBGM a través de las presentaciones de los investigadores invitados.
- Familiarizarse con las carreras científicas a través de las presentaciones de los invitados.

### c. Contenidos

---

Se espera la celebración de entre 15 y 25 seminarios de investigación durante cada curso académico (entre septiembre y julio). Todos los seminarios de investigación son impartidos por científicos profesionales y/o profesores universitarios externos al IBGM, tanto nacionales como extranjeros y que han sido invitados por alguno de los grupos de investigación. Los seminarios son impartidos bien en español o en inglés.

### d. Métodos docentes

---

En formato de Seminarios de investigación y clases prácticas en el aula multimedia. Elaboración de un resumen de cada seminario de Investigación por parte de los alumnos. Dicho resumen se subirá en las fechas indicadas a la plataforma MOODLE.

### e. Plan de trabajo

---

Los alumnos tienen la obligación de asistir, participar en el turno de preguntas posterior al seminario y elaborar en el plazo de una semana un resumen de aproximadamente 250-300 palabras con el esquema habitual de un texto científico (Introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados y discusión). El resumen se deberá elaborar en el idioma en que se hay impartido el seminario.

### f. Evaluación

---

Se evaluarán los resúmenes de los seminarios: su capacidad comprensora y de síntesis, así como su capacidad crítica en la discusión de los resultados. Así como la entrega en fecha de los resúmenes de los Seminarios de Investigación.

### g. Bibliografía básica

---

La bibliografía que se utilizará será la descrita en cada seminario.

### h. Bibliografía complementaria

---

Se utilizará bibliografía complementaria sobre comunicación científica.

### i. Recursos necesarios

---

Sala de seminarios con sistema de proyección.

### j. Temporalización (por bloques temáticos)

---

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	DISTRIBUCION	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Generalidades	1,3	11T + 2L	23/09/2024 al 27/09/2024



Bloque 2: Análisis Estadístico	1,5	5T + 10L	27/09/2024 al 03/10/2024
Bloque 3: Seminarios de Investigación	1,2	12A	Viernes de 12:30 a 13:30

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clases Magistrales.
- Discusión sobre casos prácticos
- Sesiones prácticas en grupos pequeños
- Seminarios de investigación del IBGM (doctorado e investigadores)
- Tutorías específicas
- Elaboración de resúmenes de los seminarios

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	16	Estudio y trabajo autónomo individual	20
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio (aula multimedia)	12	Trabajo (ejercicios) individuales o en grupo	12
Seminarios de Investigación	12	Elaboración de resúmenes y consulta de bibliografía	15
		Tutorías	1
<b>Total presencial</b>	<b>40</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>48</b>
		TOTAL presencial + no presencial	<b>88</b>

## 7. Sistemas y características de Evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA bloques	OBSERVACIONES
<b>Bloque 1:</b> Evaluación Continua	100%	Intervención y participación en las discusiones y actividades prácticas.
<b>Bloque 2:</b> Examen práctico.  Evaluación continua.	70%  30%	Examen escrito con casos prácticos y test de elección múltiple. Ejercicios realizados en las sesiones presenciales y no presenciales.
<b>Bloque 3:</b> Realización de informes sobre los seminarios	100%	La entrega de los resúmenes será obligatoria para superar la asignatura

La nota final de la asignatura será la nota media de los 3 bloques. Se necesitará un mínimo de 4 en cada bloque para hacer media con el resto de los bloques.



### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - La calificación promedio ha de superar el 50% para superar la asignatura.
- **Convocatoria extraordinaria(\*):**
  - Consistirá en la prueba escrita final que abarca todos los conocimientos. Se mantendrá la calificación de la evaluación continua.

(\*) 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.

### 8. Consideraciones finales

El Bloque 1 de la asignatura será impartida por un científico del CSIC, y otros especialistas en aspectos como el periodismo científico, prevención de riesgos laborales y bioética. Los seminarios de investigación serán impartidos por especialistas de reconocido prestigio tanto nacionales como internacionales, pero siempre externos al IBGM. La elaboración de la memoria del trabajo de investigación se hará en el idioma en que sea presentado bien en español o inglés.

La evaluación de calidad del curso se realiza por medio de una encuesta a los alumnos que han realizado el curso al finalizar el mismo. Los resultados obtenidos en esta encuesta se evalúan por los profesores del curso para decidir qué aspectos conceptuales, metodológicos y prácticos deben ser modificados.