

# 69701 - Bioestadística y simulación numérica en ingeniería biomédica

## Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 69701 - Bioestadística y simulación numérica en ingeniería biomédica

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 633 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

**Créditos:** 6.0

**Curso:**

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información básica de la asignatura

La bioestadística proporciona las herramientas para el análisis de datos: aplicación de técnicas paramétricas y no paramétricas y análisis de supervivencia para la comparación de riesgos junto con la construcción de modelos de regresión que expliquen las relaciones entre variables de interés en estudios observacionales del ámbito biomédico.

La simulación numérica proporciona los conocimientos necesarios para implementar y utilizar diferentes herramientas numéricas en problemas concretos de la Ingeniería Biomédica.

Este planteamiento está alineado con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas proporcionando capacitación y competencia para contribuir a la consecución del siguiente objetivo y meta específica: Objetivo 3: Salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades (Meta 3.B i+D).

## 2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá probar:

Ser capaz de interpretar datos observacionales o experimentales de origen biomédico, extraer la información que contienen y las relaciones entre ellos, y evaluar hipótesis en presencia de incertidumbre y variabilidad.

Que comprende los métodos de contraste de hipótesis sobre medias, varianzas y proporciones, sobre datos de origen biomédico, cuantitativos o categóricos, y sabe aplicar el más adecuado en función de las características de los datos, interpretando adecuadamente sus resultados.

Que es capaz de determinar relaciones entre variables a partir de estudios observacionales. Conoce los procedimientos de construcción y validación de modelos empíricos que explican dichas relaciones, así como las técnicas más relevantes de análisis multivariante.

Que comprende y sabe interpretar la terminología y los estadísticos más ampliamente utilizados en epidemiología y estudios clínicos, incluyendo los referidos a frecuencias de ocurrencia, análisis de riesgo y supervivencia y capacidad diagnóstica o predictiva.

Conocer los métodos de interpolación, diferenciación e integración numéricas.

Conocer la técnica de ajuste por mínimos cuadrados y técnicas de optimización.

Conocer los métodos de resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales de sistemas biológicos.

Aplicaciones a problemas de valor inicial y de frontera.

Conocer los métodos de solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales que describen sistemas biológicos.

Ser capaz de elegir la técnica numérica (elementos finitos, diferencias finitas, volúmenes finitos) más adecuada para la resolución de cada tipo de problema en el marco de la Ingeniería Biomédica.

Saber manejar, a nivel de usuario, programas de cálculo numérico (Matlab), así como desarrollar algoritmos simples en dichos códigos.

Saber manejar a nivel de usuario códigos generales de elementos finitos (Abaqus) y resolver problemas simples en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

## 3. Programa de la asignatura

### Bioestadística:

1.1. Análisis exploratorio de datos y conceptos básicos.

2.1 Test ANOVA, comparaciones múltiples.

2.2 Contrastes no paramétricos: rachas, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis.

3.1 Regresión lineal simple, crítica y validación, transformación Box-Cox, predicción.

3.2 Modelo lineal general, análisis de la covarianza. Procedimientos automáticos de construcción de modelos.

3.3 Modelo lineal con respuesta multivariante, MANOVA.

4.1 Tabla de contingencia

4.2 Modelos de regresión logística, modelos log-lineales.

5.1 Medidas de riesgo y supervivencia. Censura. Estimador de Kaplan-Meier

5.2 Modelos Weibull y de azar proporcional.

### Simulación Numérica:

1. Introducción

2. Ecuaciones Medios Continuos

3. Métodos Numéricos

4. Diferencias Finitas

5. Elementos finitos

#### 4. Actividades académicas

##### **Bioestadística:**

A01 Clase magistral (10 horas).

A03 Prácticas de laboratorio (20 horas).

A01 y A03 se desarrollan en aula informática con software estadístico.

A05 Trabajos de aplicación/investigación en problemas biomédicos, realizando una Memoria.

A06 Tutoría para la atención personalizada

A08 Evaluación. Prueba individual escrita y trabajos del apartado A05.

##### **Simulación Numérica:**

A01 Clase magistral (24 horas).

A03 Prácticas de laboratorio (6 horas). Asignatura de una orientación aplicada, con particularización de las técnicas numéricas a problemas del ámbito de la Ingeniería Biomédica.

A05 Trabajos prácticos aplicando los conocimientos adquiridos.

A06 Tutorías.

A08 Evaluación. Prueba individual escrita, prácticas A03 y trabajos A05.

#### 5. Sistema de evaluación

La calificación de aprobado en la asignatura se obtiene con una nota igual o superior a 5 en cada una de las partes, Bioestadística y Simulación Numérica.

Si en la 1ª convocatoria se tiene una calificación igual o superior a 5 sólo en una de las partes, Bioestadística o Simulación Numérica, el alumno se examinará únicamente de la parte pendiente en la 2ª convocatoria.

Ambas partes dispondrán de una prueba global en cada convocatoria, en las fechas y horarios determinados por la Escuela.

##### **Evaluación de la parte de Bioestadística:**

Prueba escrita de análisis de datos (30% de la nota final). Se ha de obtener una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10.

Trabajos académicos (15% de la nota final).

Evaluación de prácticas de laboratorio (5% de la nota final).

##### **Evaluación de la parte de Simulación Numérica:**

Examen de asignatura: Examen de mínimos, tipo test (opción múltiple, posible penalización por fallos). La calificación de esta prueba representará el 35% de la nota final.

Evaluación de prácticas de ordenador (5% de la nota final).

Evaluación de trabajo (10% de la nota final).