

# 69737 - Análisis de datos y señales biomédicas mediante redes neuronales profundas

## Información del Plan Docente

**Año académico:** 2024/25

**Asignatura:** 69737 - Análisis de datos y señales biomédicas mediante redes neuronales profundas

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

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

**Créditos:** 3.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información básica de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es introducir al alumno en la disciplina de las redes neuronales profundas, mostrando algunas de sus aplicaciones en el ámbito de la ingeniería biomédica. En esta asignatura se extienden conceptos/aplicaciones de asignaturas previas del bimestre 1 (Técnicas de reconocimiento de patrones y Análisis de imágenes médicas), aunque no existen prerequisites excluyentes.

Las herramientas de aprendizaje automático basadas en redes neuronales profundas están revolucionando muchos de los ámbitos científicos y de la vida cotidiana, por sus excelentes prestaciones en la resolución de problemas/tareas complejas. Es por ello su interés creciente y reciente, tanto desde las empresas como de la investigación. En esta asignatura se proponen soluciones basadas en redes neuronales profundas para el análisis de datos biomédicos: imágenes médicas, secuencias con información clínica (genómica, proteómica, metabolómica), datos clínicos en formato de tabla.

## 2. Resultados de aprendizaje

- Ser capaz de diseñar, implementar y evaluar sistemas de aprendizaje automático basados en redes neuronales profundas para la segmentación y registro de imágenes médicas.
- Ser capaz de diseñar, implementar y evaluar sistemas de aprendizaje automático basados en redes neuronales profundas en secuencias de datos biomédicos (genómica, proteómica, metabolómica)
- Conocer propuestas de redes neuronales profundas para el análisis de datos clínicos en formato tabla
- Conocer propuestas de redes neuronales profundas para el análisis de datos biomédicos estructurados en grafos

## 3. Programa de la asignatura

Tema 1. Redes neuronales profundas para la segmentación y registro de imágenes médicas.

Tema 2. Análisis de datos en formato tabla con redes neuronales profundas.

Tema 3. Análisis de secuencias mediante redes neuronales profundas. Ejemplos para genómica, proteómica.

Tema 4. Análisis de datos estructurados en grafos mediante redes neuronales.

Tema 5. Paradigma bayesiano de las redes neuronales.

## 4. Actividades académicas

Se proponen las siguientes actividades formativas:

- **Clase magistral participativa** (18 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. Se hará uso extensivo del ordenador en las explicaciones y ejemplos.
- **Exposición de casos prácticos** (4 horas). Se hará uso extensivo del ordenador en las explicaciones y ejemplos.
- **Prácticas de laboratorio** (8h). Cada alumno realizará de forma individual dos trabajos prácticos o proyectos, que podrán incluir una defensa oral delante del profesor, y en algún caso, delante del resto de compañeros. Uno de los proyectos versará sobre redes neuronales para la segmentación/registro de imágenes médicas y el otro para el análisis de datos de secuencias biomédicas.
- **Tutoría**. Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.
- **Evaluación** (3 horas). Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación
- **Estudio individual del alumno**.

Esta asignatura es English Language Friendly, lo que significa que: el programa de la asignatura está también disponible en

inglés; los materiales de estudio y de clase están en inglés; el profesorado de la asignatura está dispuesto a atender las tutorías en inglés; se permite que el estudiante realice sus pruebas de evaluación en inglés.

## 5. Sistema de evaluación

Se podrá optar entre dos procedimientos de evaluación:

a) Evaluación mixta, que es el procedimiento que se recomienda, dadas el enfoque práctico de la asignatura. Consta de dos partes diferenciadas:

- Proyectos de la asignatura (40%): en cada uno de los dos proyectos obligatorio, se entregará una breve memoria con los resultados y conclusiones más relevantes y podrán tener una exposición oral. Estos trabajos se realizan de forma continua a lo largo de las semanas del curso con fechas de entrega previamente establecidas y anunciadas. La evaluación valorará aspectos de originalidad en las soluciones propuestas, eficiencia de los métodos aplicados, presentación de la memoria y eventual presentación oral. Será necesario presentar los dos proyectos, con una nota mínima de 4 puntos en cada uno de los proyectos.
- Examen final (60%) Prueba escrita, con puntuación de 0 a 10 puntos. Esta prueba será escrita, y eventualmente se podrá utilizar el ordenador para alguna de sus partes. El alumno ha de obtener una puntuación mínima total de 4 puntos sobre 10 en el examen final.

b) Evaluación simple, que consistirá en una única prueba global, a realizar en la fecha de cada una de las dos convocatorias oficiales. Dicha prueba global constará de una prueba global escrita, similar al examen final descrito previamente, y por tanto tendrá una parte teórico/conceptual, y otra parte práctica relacionada con las tareas/proyectos realizados durante el curso. La parte práctica de la prueba global se evaluará con los resultados entregados y potencialmente una defensa oral ante el profesor.

## 6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

3 - Salud y Bienestar

8 - Trabajo Decente y Crecimiento Económico

9 - Industria, Innovación e Infraestructura