



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**MODELOS ESTADÍSTICOS EN  
INVESTIGACIÓN MÉDICA**

Coordinación: VILAPRIÑO TERRE, ESTER

Año académico 2023-24

**Información general de la asignatura**

<b>Denominación</b>	MODELOS ESTADÍSTICOS EN INVESTIGACIÓN MÉDICA			
<b>Código</b>	100582			
<b>Semestre de impartición</b>	2o SEMESTRE - GRADO - JUN/SET			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Medicina	2	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	3			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRAULA	TEORIA	
	<b>Número de créditos</b>	1.5	1.5	
	<b>Número de grupos</b>	1	1	
<b>Coordinación</b>	VILAPRIÑO TERRE, ESTER			
<b>Departamento/s</b>	CIENCIAS MÉDICAS BÁSICAS			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Català Castellà Anglès			
<b>Distribución de créditos</b>	30 h en sesiones prácticas			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GOMEZ ARBONES, XAVIER	xavier.gomez@udl.cat	,5	
OTAL PALACIN, ANTONIO		1	
RIPOL VALENTIN, OSCAR		1	
VILAPRIÑO TERRE, ESTER	ester.vilaprinyo@udl.cat	,5	

## Objetivos académicos de la asignatura

### Objetivos académicos:

1. Proporcionar a los estudiantes una comprensión de los principios y aplicaciones de la inteligencia artificial en el campo de la medicina.
2. Explorar los beneficios y desafíos potenciales de la implementación de la IA en la asistencia sanitaria y su impacto en la atención al paciente y los resultados.
3. Dotar a los estudiantes de los conocimientos y habilidades para analizar y evaluar críticamente los algoritmos y técnicas de IA utilizados en entornos médicos.
4. Fomentar la apreciación de las implicaciones éticas, legales y sociales de la IA en medicina.
5. Animar a los estudiantes a explorar y contribuir a la investigación en curso y los avances en el campo de la IA en medicina.
6. Desarrollar habilidades prácticas en la aplicación de técnicas de IA en el análisis de datos médicos y en los procesos de toma de decisiones.

## Competencias

Al final del curso, los estudiantes deben ser capaces de:

1. Definir y explicar los conceptos clave y la terminología relacionada con la inteligencia artificial y sus aplicaciones en medicina.
2. Identificar y evaluar los algoritmos de IA y aprendizaje automático más utilizados en el cuidado de la salud.
3. Evaluar y preprocesar datos médicos, abordando valores faltantes, valores atípicos y ruido.
4. Aplicar modelos de aprendizaje profundo para el análisis de imágenes médicas.
5. Comprender las técnicas de procesamiento del lenguaje natural para el análisis de textos médicos y la extracción de información.
6. Analizar y discutir las consideraciones éticas, las preocupaciones sobre la privacidad y los sesgos asociados con la IA en el cuidado de la salud.
7. Reconocer las tendencias emergentes y las direcciones futuras en el campo de la IA en medicina.

8. Aplicar algoritmos y metodologías de IA a problemas médicos del mundo real a través de ejercicios y proyectos prácticos.
9. Presentar y comunicar de manera efectiva sobre la IA en medicina, incluidos estudios de casos y presentaciones de proyectos finales.

RAM1 Identificar conceptos de modelos estadísticos básicos y avanzados de inteligencia artificial

RAM2 Generar modelos estadísticos que permitan una óptima clasificación de tipologías de pacientes que requieran tratamientos diferenciados

## Contenidos fundamentales de la asignatura

**Unit 1: Introduction to Artificial Intelligence in Medicine**

**Unit 2: Machine Learning Fundamentals**

**Unit 3: Data Acquisition and Preprocessing**

**Unit 4: Medical Image Analysis**

**Unit 5: Clinical Decision Support Systems**

**Unit 6: Natural Language Processing (NLP) in Medicine**

**Unit 7: Ethical and Legal Considerations**

**Unit 8: Future Directions and Emerging Trends**

**Unit 9: Practical Applications and Case Studies**

**Unit 10: Discussion and Future Implications**

## Ejes metodológicos de la asignatura

- Sesiones participativas. Exposiciones con ejemplos y discusión de resultados, alternando la exposición de conceptos teóricos con el trabajo práctico.
- Se utilizarán herramientas de simulación con el fin de profundizar en el significado de los conceptos y en su interpretación.
- Se dispondrá de videos donde se comentan diferentes aspectos de las técnicas estadísticas y su utilidad.
- El alumno deberá aplicar los métodos estudiados y presentar informes razonados de las conclusiones.
- Es conveniente que el alumno lleve su propio ordenador en clase (en parte facilitará su trabajo posterior en casa).

## Plan de desarrollo de la asignatura

**Session 1: Introduction to Artificial Intelligence in Medicine**

- Definition and scope of artificial intelligence in medicine.
- Historical overview and key milestones.
- Potential benefits and challenges in healthcare AI.

**Session 2: Machine Learning Fundamentals**

- Overview of machine learning algorithms and techniques.
- Supervised, unsupervised, and reinforcement learning.
- Evaluation metrics for machine learning models.

## **Session 3: Data Acquisition and Preprocessing**

- Collection and organization of medical data.
- Data quality assessment and preprocessing techniques.
- Handling missing data and outliers.

## **Session 4: Medical Image Analysis**

- Introduction to medical imaging modalities.
- Image preprocessing techniques for noise reduction and enhancement.
- Segmentation and classification of medical images.

## **Session 5: Medical Image Analysis (continued)**

- Deep learning models for medical image analysis.
- Case studies and applications in medical imaging.

## **Session 6: Clinical Decision Support Systems**

- Overview of clinical decision support systems (CDSS).
- Design and development of CDSS using AI techniques.
- Incorporating electronic health records.

## **Session 7: Natural Language Processing (NLP) in Medicine**

- Introduction to NLP and its relevance in healthcare.
- Text preprocessing techniques for medical texts.
- Named entity recognition and information extraction.

## **Session 8: Natural Language Processing (continued)**

- Text classification and sentiment analysis in healthcare.
- Case studies and applications of NLP in medicine.

## **Session 9: Ethical and Legal Considerations**

- Ethical challenges in AI-driven medicine.
- Patient privacy and data security.
- Bias and fairness in AI algorithms.

## **Session 10: Ethical and Legal Considerations (continued)**

- Regulatory frameworks and guidelines for AI in healthcare.
- Responsible AI practices in medicine.

## **Session 11: Future Directions and Emerging Trends**

- Current research and advancements in AI in medicine.
- Precision medicine and personalized healthcare.
- AI-assisted diagnostics and treatment planning.

## Session 12: Practical Applications and Case Studies

- Real-world examples and success stories of AI in medicine.
- Hands-on exercises and projects to reinforce concepts.

## Session 13: Practical Applications and Case Studies (continued)

- Continued exploration of practical implementation of AI algorithms.
- Guest lecture or industry expert sharing insights.

## Session 14: Discussion and Future Implications

- Open discussion on the potential impact of AI in medicine.
- Ethical, social, and economic considerations.
- Career opportunities and future research avenues.

## Session 15: Recap and Final Projects

- Recap of key concepts and takeaways from the course.
- Presentation and discussion of final student projects.
- Course evaluation and feedback.

## Sistema de evaluación

- 1st Activity 25%
- 2nd Activity 25%
- 3rd Activity 25%
- Seminars 25%

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliographic Resources:

1. "Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again" by Eric Topol
2. "Artificial Intelligence in Medicine: Technical Basis and Clinical Applications" by Anthony C. Chang

### Web Tools and Platforms:

1. TensorFlow ([www.tensorflow.org](http://www.tensorflow.org)) - An open-source machine learning framework with a wide range of resources and tutorials for AI development.
2. PyTorch ([pytorch.org](http://pytorch.org)) - Another popular open-source deep learning framework widely used in research and industry.
3. Scikit-learn ([scikit-learn.org](http://scikit-learn.org)) - A machine learning library in Python that provides a comprehensive set of tools for data preprocessing, modeling, and evaluation.
4. Google Colab ([colab.research.google.com](http://colab.research.google.com)) - A free cloud-based Jupyter notebook environment that enables students to run Python code, experiment with machine learning models, and collaborate on projects.
5. Hugging Face ([huggingface.co](http://huggingface.co)) - A platform that offers pre-trained models, datasets, and libraries for natural language processing tasks, including text classification and sentiment analysis.
6. Kaggle ([www.kaggle.com](http://www.kaggle.com)) - A data science community platform that provides datasets, competitions, and notebooks for AI and machine learning projects.
7. IBM Watson ([www.ibm.com/watson](http://www.ibm.com/watson)) - IBM's AI platform that offers a range of services and tools for healthcare, including natural language understanding and medical imaging analysis.

