



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**MODELS ESTADÍSTICS EN  
INVESTIGACIÓ MÈDICA**

Coordinació: VILAPRIÑO TERRE, ESTER

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	MODELS ESTADÍSTICS EN INVESTIGACIÓ MÈDICA			
<b>Codi</b>	100582			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N SEMESTRE - GRAU- JUN/SET			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Medicina	2	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	3			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.5	1.5	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	VILAPRIÑO TERRE, ESTER			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIES MÈDIQUES BÀSIQUES			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català Castellà Anglès			
<b>Distribució de crèdits</b>	30 h sessions pràctiques			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GOMEZ ARBONES, XAVIER	xavier.gomez@udl.cat	,5	
OTAL PALACIN, ANTONIO		1	
RIPOL VALENTIN, OSCAR		1	
VILAPRIÑO TERRE, ESTER	ester.vilapriño@udl.cat	,5	

## Informació complementària de l'assignatura

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- **Objectius acadèmics:**

1. Proporcionar als estudiants una comprensió dels principis i les aplicacions de la intel·ligència artificial en el camp de la medicina.
2. Explorar els beneficis i els desafiaments potencials de la implementació de la IA en l'assistència sanitària i el seu impacte en l'atenció al pacient i els resultats.
3. Dotar els estudiants dels coneixements i les habilitats per analitzar i avaluar críticament els algorismes i tècniques d'IA utilitzats en entorns mèdics.
4. Fomentar l'apreciació de les implicacions ètiques, legals i socials de la IA en medicina.
5. Animar els estudiants a explorar i contribuir a la investigació en curs i els avenços en el camp de la IA en medicina.
6. Desenvolupar habilitats pràctiques en l'aplicació de tècniques d'IA en l'anàlisi de dades mèdiques i en els processos de presa de decisions.

## Competències

Al final del curs, els estudiants han de ser capaços de:

1. Definir i explicar els conceptes clau i la terminologia relacionats amb la intel·ligència artificial i les seves aplicacions en medicina.

2. Identificar i avaluar els algorismes d'IA i d'aprenentatge automàtic més utilitzats en l'àmbit sanitari.
3. Avaluar i preprocessar les dades mèdiques, abordant els valors que falten, els valors atípics i el soroll.
4. Aplicar models d'aprenentatge profund per a l'anàlisi d'imatges mèdiques.
5. Conèixer les tècniques de processament del llenguatge natural per a l'anàlisi de textos mèdics i l'extracció d'informació.
6. Analitzar i discutir les consideracions ètiques, els problemes de privadesa i els biaixos associats a la IA en l'assistència sanitària.
7. Reconèixer les tendències emergents i les direccions futures en l'àmbit de la IA en medicina.
8. Aplicar algorismes i metodologies d'IA a problemes mèdics del món real mitjançant exercicis i projectes pràctics.
9. Presentar i comunicar-se eficaçment sobre la IA en medicina, inclosos estudis de casos i presentacions finals de projectes.

RAM1 Identificar conceptes de models estadístics bàsics i avançats d'intel·ligència artificial

RAM2 Generar models estadístics que permetin una òptima classificació de tipologies de pacients que requereixin tractaments diferenciats

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**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**

## Eixos metodològics de l'assignatura

- Sesions participatives. Exposicions amb exemples i discussió de resultats, alternant l'exposició de conceptes teòrics amb el treball pràctic.
- S'utilitzaran eines de simulació per tal d'aprofundir en el significat dels conceptes i en la seva interpretació.
- Es disposarà de vídeos on es comenten diferents aspectes de les tècniques estadístiques i la seva utilitat.
- L'alumne haurà d'aplicar els mètodes estudiats i presentar informes raonats de les conclusions.
- Es convenient que l'alumne porti el seu propi ordinador a classe (en part facilitarà la seva feina posterior a casa).

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

**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 d'avaluació

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

## Bibliografia i recursos d'informació

### 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](https://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](https://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](https://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](https://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.