

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28/04/2023 21:46:30

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: MUÑOZ BARRUTIA, MARIA ARRATE

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Se recomienda haber superado, o haber adquirido conocimientos previos al máster de las asignaturas de Procesado de Imagen Biomédica, Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo.

## OBJETIVOS

La asignatura 'Inteligencia Artificial en Radiología y Microscopía' explora la intersección de la IA, la radiología y la microscopía, enseñando a los estudiantes a aplicar técnicas de aprendizaje automático y visión por computadora al análisis de imágenes médicas. Cubriendo temas como segmentación, clasificación y diagnóstico automatizado, los estudiantes participarán en ejercicios prácticos y colaboración interdisciplinaria para adquirir habilidades prácticas y abordar las implicaciones éticas de la imagen médica impulsada por la IA.

Los objetivos particulares del curso son:

- Proporcionar una comprensión integral de los principios, técnicas y aplicaciones de la IA en los campos de la radiología y la microscopía.
- Familiarizar a los estudiantes con los últimos avances en tecnologías de IA, como el aprendizaje profundo, el aprendizaje automático y la visión por computadora, y su papel en la mejora de la precisión y eficiencia del análisis de imágenes radiológicas y microscópicas.
- Desarrollar habilidades en el uso de herramientas y algoritmos de IA para la identificación, segmentación y clasificación de imágenes médicas, incluyendo radiografías, tomografías computarizadas, resonancias magnéticas e imagen microscópica.
- Dotar a los estudiantes con las habilidades necesarias para evaluar críticamente las fortalezas, limitaciones e implicaciones éticas de las aplicaciones de IA en radiología y microscopía.
- Fomentar la colaboración interdisciplinaria entre científicos de la computación, ingenieros, radiólogos y patólogos, promoviendo una comprensión más profunda de las sinergias potenciales entre estos campos.
- Promover una cultura de innovación e investigación en la aplicación de la IA a la radiología y microscopía, inspirando a los estudiantes a contribuir al desarrollo de nuevos algoritmos, técnicas y soluciones que aborden los desafíos existentes y las necesidades emergentes en estos campos.
- Preparar a los estudiantes para carreras en imágenes médicas impulsadas por IA, proporcionándoles el conocimiento y las habilidades necesarias para sobresalir en entornos de investigación, industria y clínicos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. IA en imagen biomédica
  - Antecedentes históricos
  - Desarrollos recientes
  - Impacto de los métodos en la investigación y práctica clínica
2. Evaluación de métodos basados en IA
  - Bases de datos públicas
  - Competiciones

3. Métodos basados en IA en microscopía
  - Reducción del ruido y preprocesado
  - Segmentación
  - Detección y seguimiento de objetos
  - Consideraciones prácticas y soluciones existentes
4. Métodos basados en IA en radiología y radioterapia
  - Segmentación
  - Clasificación y diagnóstico automático
  - Predicción de respuesta a tratamiento
  - Consideraciones prácticas y soluciones existentes
5. Consideraciones éticas y protección de datos

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

- AF3 Clases teórico prácticas
- AF4 Prácticas de laboratorio
- AF6 Trabajo en grupo
- AF7 Trabajo individual del estudiante
- AF8 Exámenes parciales y finales

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	Nº Horas No Presenciales
AF3	84	84	0
AF4	63	63	0
AF6	90	0	90
AF7	222	0	222
AF8	9	9	0
<b>TOTAL MATERIA</b>	<b>468</b>	<b>156</b>	<b>312</b>

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen/Prueba Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

- SE1 Participación en clase
- SE2 Trabajos individuales o en grupo o exámenes realizados durante el curso
- SE3 Examen final

SE1 y SE2: 100%

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Chen, P. M., Deep learning: an update for radiologists, *Radiographics*, 41(5), 1427-1445, 2021
- Ronneberger, O., Fischer, P., Brox, T. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation, In: Navab, N., Hornegger, J., Wells, W., Frangi, A. (eds) *Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention & MICCAI 2015*. MICCAI 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9351. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4_28), 2015
- Volpe, G. Roadmap on deep learning for microscopy, *ArXiv*, 2023
- Zhou, S., Greenspan, S.K., Shen, D. *Deep learning for medical image analysis*, Academic Press, 2017

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Chan, H.P., Samala, R.K., Hadjiiski, L. J., Zhou, C. Deep learning in medical image analysis, *Adv Exp Med Biol*, 1213:3-21, 2020

- Cohen, S. Artificial intelligence and deep learning in pathology, Elsevier Health Sciences, 2020

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- . MICCAI 2023: <https://conferences.miccai.org/2023/en/>

- . MIDL 2023: <https://2023.midl.io/>

- . ISBI 2023: <https://2023.biomedicalimaging.org/en/>

- . SPIE Medical Imaging 2023: <https://spie.org/conferences-and-exhibitions/medical-imaging?SSO=1>