FORMACIÓN EN IMÁGENES MÉDICAS

# Curso de evaluación de herramientas de IA en Radiología

Criterio y herramientas para evaluar IA en imágenes médicas

Aprende a evaluar el rendimiento, los sesgos y la explicabilidad de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a imágenes médicas.

| 10 | 13 | 4 |
|---|---|---|
| lecciones | talleres | módulos |

CERTIFICADO POR ECCEL Center of Education and Leadership

AVALADO POR FLORIDA GLOBAL UNIVERSITY

learnradiomics.com

# Una ruta de aprendizaje aplicada

## OBJETIVOS

**01** Aprender los principales tipos de herramientas de Inteligencia Artificial disponibles actualmente en Radiología.

**02** Conocer y aplicar las principales métricas de rendimiento en problemas de clasificación, regresión, segmentación semántica y localización de objetos.

**03** Comprender los principales elementos durante el desarrollo de herramientas de Deep Learning susceptibles de generar sesgos y problemas en la generalización de los modelos.

**04** Familiarizarse con los tipos de anotaciones y las herramientas de segmentación y modelado 3D de imágenes médicas.

**05** Utilizar técnicas de explicabilidad y marcos de trabajo estructurado en proyectos de Inteligencia Artificial en Radiología.

## A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDO

El curso está orientado a profesionales clínicos y no clínicos involucrados en el uso, evaluación, adquisición o implementación de soluciones de inteligencia artificial en radiología e imágenes médicas. Esto incluye médicos radiólogos, médicos generales y especialistas, estudiantes de medicina, tecnólogos médicos, odontólogos, gestores de proyectos, equipos administrativos, tomadores de decisiones, ingenieros y profesionales de ciencia de datos.

## METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

Clases expositivas - 10 sesiones - seguidas de talleres prácticos - 13 hands-on - en los cuales se ponen en práctica los conceptos teóricos aprendidos. Los talleres están enfocados en la adquisición de competencias técnicas con herramientas de ciencia de datos y programación en Python. La evaluación del curso cuenta con 4 cuestionarios de 10 preguntas al finalizar cada módulo. Aprobación con un 70% de respuestas correctas.

MÓDULO 1 / 04

# Introducción a la IA y Técnicas de Ciencia de Datos

Este módulo sienta las bases históricas y tecnológicas, explorando la evolución de la radiología y el rol actual de la Inteligencia Artificial.

| | |
|---|---|
| **Lección 1** | Introducción a la Inteligencia Artificial. Evolución histórica de la radiología desde el descubrimiento de los rayos X hasta la IA actual. |
| **Lección 2** | Estado del Arte de las Herramientas de IA en Radiología. Revisión de herramientas comerciales disponibles, categorías y dificultades de implementación. |
| **Taller 1 & 2** | Introducción a Python y Google Colab. Configuración del entorno, notebooks en Drive, GPU y fundamentos de programación en Python. |
| **Lección 3** | Generalidades de los tipos de datos en salud. Texto, diagnósticos codificados e imágenes médicas. |
| **Taller 3** | Introducción a las propiedades de las imágenes. Carga y procesamiento básico de imágenes en Python. |
| **Taller 4** | Procesamiento de imágenes médicas en Python. Exploración de DICOM, metadata, imágenes volumétricas y técnicas de procesamiento. |
| **Evaluación** | Evaluación del Módulo 1. |

MÓDULO 2 / 04

# Fundamentos de Machine Learning y Métricas de Rendimiento

Se exploran las técnicas de aprendizaje supervisado, no supervisado, semisupervisado y autosupervisado aplicadas al análisis de datos médicos.

| | |
|---|---|
| **Lección 4** | Generalidades de Machine Learning. Introducción al aprendizaje automático aplicado a imágenes médicas, estrategias de entrenamiento y aplicaciones. |
| **Taller 5** | Aplicación de métricas de rendimiento en Machine Learning. Clasificación binaria y multiclase, segmentación semántica, regresión y localización de objetos. |
| **Evaluación** | Evaluación del Módulo 2. |

MÓDULO 3 / 04

# Usos de Deep Learning en Imágenes Médicas

Este módulo profundiza en redes neuronales profundas y sus aplicaciones críticas en diagnóstico por imágenes.

| | |
|---|---|
| **Lección 5** | Generalidades de Deep Learning aplicado a Imágenes Médicas. Arquitecturas CNN y Transformers para clasificación y detección. |
| **Taller 6** | Construcción del primer modelo de red neuronal convolucional. |
| **Taller 7** | Desarrollo del primer clasificador para imágenes médicas. |
| **Taller 8** | Construcción de Modelo de Detección de Neumonía. Modelos de localización de hallazgos con YOLO. |
| **Lección 6** | Técnicas de segmentación de imágenes. Segmentación semántica, binaria y multiclase, con arquitecturas como U-Net. |
| **Taller 9** | Herramientas de segmentación semiautomática. Uso de ITK-Snap o 3D Slicer para crear máscaras de referencia. |
| **Taller 10** | Mi primer Modelo de Segmentación Semántica. Implementación de modelos para separar componentes de una imagen y comprender la escena clínica. |
| **Taller 11** | Segmentación con Total Segmentator. Segmentación automática de más de 117 estructuras anatómicas en CT y RM mediante modelos pre-entrenados. |
| **Lección 7** | Deep Learning aplicado a texto: NLP. Normalización de textos, embeddings y uso de LLMs para aplicaciones radiológicas. |
| **Evaluación** | Evaluación del Módulo 3. |

MÓDULO 4 / 04

# Evaluación de Sesgos y Técnicas de Explicabilidad

El cierre del curso se enfoca en la implementación ética, transparente y estandarizada de proyectos de IA.

| | |
|---|---|
| **Lección 8** | Transparencia algorítmica y técnicas de explicabilidad - XAI - . Explicaciones locales, globales y agnósticas. |
| **Taller 12** | Aplicación de técnicas de explicabilidad. Grad-CAM, SHAP y Gifsplanation en imágenes médicas. |
| **Lección 9** | Evaluación de sesgos en los modelos de IA. Errores sistemáticos originados en los datos, el desarrollo o la implementación. |
| **Taller 13** | Detección de sesgos en modelos de IA. Análisis de subgrupos según edad, sexo y marca del equipo. |
| **Lección 10** | Marcos de trabajo estandarizados en proyectos de IA. Guías de buena práctica clínica en radiología y conceptos generales de metodologías ágiles. |
| **Evaluación** | Evaluación del Módulo 4. |