



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN RADIOLOGÍA

José Antonio Marín Rodríguez / Germán Lucini Pelayo

TRABAJO FIN DE GRADO

Curso 2020/2021

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



INTRODUCCIÓN

La **inteligencia artificial** es aquella actividad orientada al desarrollo de sistemas inteligentes. Esta tecnología nos permite crear programas que son capaces de abstraer modelos predictivos (**Machine learning**) en base a una gran cantidad de datos (**Big Data**), capaz de realizar tareas antes solo concebibles a la inteligencia humana.

Para el desarrollo de estos modelos se le provee al programa de una serie de datos de entradas (**inputs**) y de datos de salida (**outputs**) y de manera autónoma se ajusta el modelo inicial a través de varias capas de procesamiento para optimizarlo al máximo, a esto se le denomina **Deep Learning**.

Estos datos en Radiología son imágenes digitales, que para ser interpretadas por un modelo este tiene que ser capaz de "ver". Este sistema se denomina **Red Convolutiva**, que traduce los píxeles de las imágenes a números, y mediante un sistema de matrices comprimir, filtrar y ajustar las imágenes para entrenar el modelo (fig1).

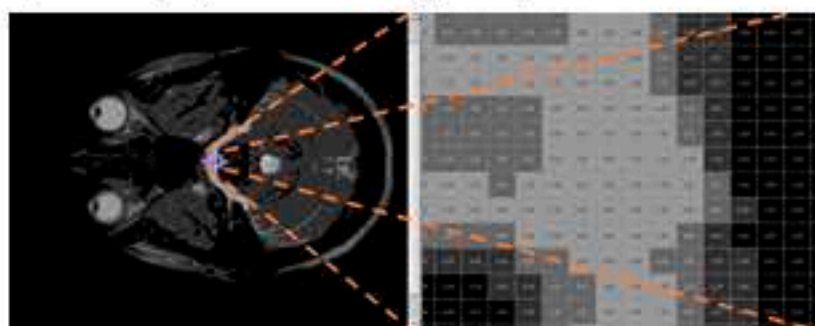


Fig1: Interpretación de una red convolutiva

OBJETIVO

Evaluar la utilidad de los programas disponibles actualmente, sus posibles conflictos ético-legales y analizar la figura del radiólogo en el mundo de la inteligencia artificial.

MATERIAL/METODO



Cursos



Investigación



Congresos

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Radiología, Radiómica, Red Convolutiva, Radiómica, Deep Learning, Machine Learning, Ética

RESULTADOS: UTILIDADES RADIOLOGÍA

La inteligencia artificial tiene numerosas aplicaciones que optimizan el flujo de trabajo de un radiólogo, algunas de estas son:

- Aceleración del proceso de adquisición de imagen en resonancia magnética.
- Mejorar los algoritmos actuales de reconstrucción en imagen 3D.
- La segmentación automática de imágenes mediante el reconocimiento de **Regiones de Interés (ROIs)**, que permite la delimitación autónoma de órganos y lesiones. Algunos ejemplos de esto serían la detección de fracturas, lo que sirve como apoyo al diagnóstico y permite acelerar el triaje de esta patología (fig2), o la detección de neumotórax o derrames pleurales, herramientas comercializadas bajo el nombre de **HealthPNX** y **HealthCXR** respectivamente, con sensibilidades y especificidades superior al 90%.
- Apoyo en la escritura del informe radiológico para crear un **informe estandar internacional automatizado** que permita a los sistemas de inteligencia artificial integrarlos con el resto de la historia clínica del paciente.



Fig2: Radiografía original junto a mapa de calor procesado por inteligencia artificial

RESULTADOS: RADIÓMICA

La radiómica tiene como objetivo obtener **información cuantitativa y reproducible** en base a patrones complejos, difíciles de reconocer al ojo humano, a través de la imagen médica en asociación con otros áreas de la medicina (genómica, anatomía patológica, etc). Las ventajas que presenta son que la radiómica es capaz de analizar la heterogeneidad de la lesión en toda su dimensión y que los datos que obtiene son **"mineables"**, es decir, al analizar sets de datos lo suficientemente grandes, se puede descubrir patrones y marcadores antes desconocidos. Para ello, el sistema detecta cual es la región de interés en la imagen, y posteriormente lo procesa con una serie de características (**features**) que constan de parámetros estadísticos, parámetros geométricos y parámetros de textura para su análisis final (fig3).

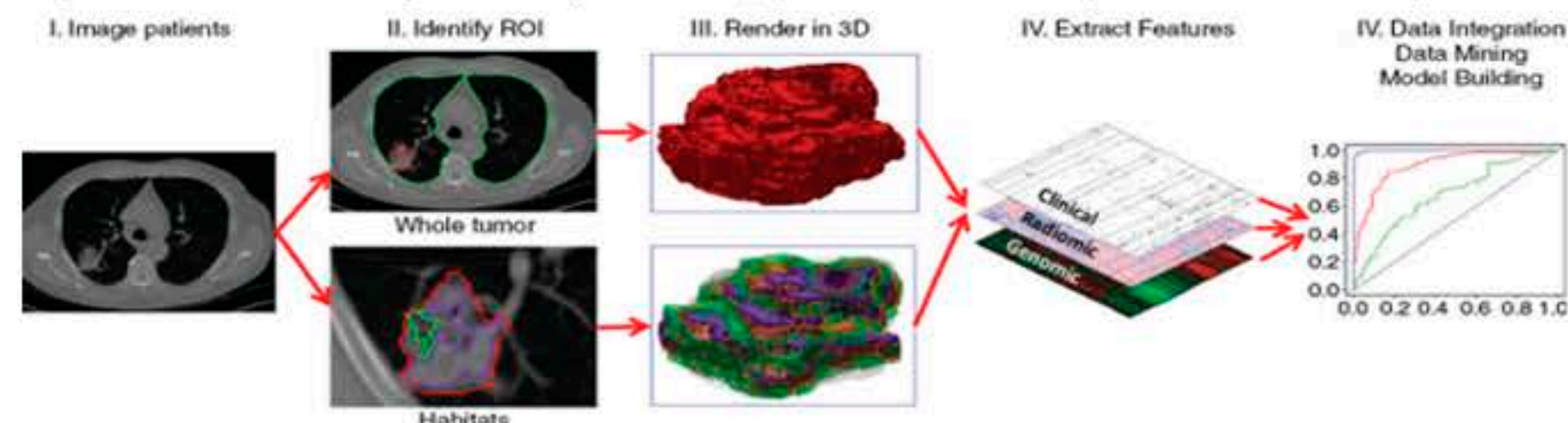


Fig3: Diagrama de flujo que muestra el proceso de entrenamiento y obtención de datos en la radiómica para el apoyo de decisiones.

DISCUSIÓN/ÉTICA



Autonomía Prevención Igualdad Explicabilidad

CONCLUSIÓN

¿Sustituirá la inteligencia artificial a los radiólogos?

No, pero **los radiólogos que utilicen inteligencia artificial reemplazarán a aquellos que no la utilicen.**

Es por ello que es necesaria una formación en inteligencia artificial. Es nuestra responsabilidad proteger a los pacientes de una radiología basada en el resultado de un programa, ya que a pesar de que los resultados brutos hablen de un mayor rendimiento diagnóstico, **la IA carece de sentido común y de las virtudes necesarias en la toma de decisiones** para el correcto abordaje de la dimensión humana en el ejercicio de la medicina.

Nuestro objetivo final es apoyar el desarrollo de una inteligencia artificial centrada en el paciente. Esto nos permitirá ahorrar tiempo y recursos, lo que se traduce en una mejor relación médico-paciente y, finalmente, un **sistema asistencial más humano.**

BIBLIOGRAFÍA

1. Chartrand G, Cheng PM, Vorontsov E, Drozdal M, Turcotte S, Pal CJ, et al. Deep learning: A primer for radiologists [Internet]. Vol. 37, Radiographics. Radiological Society of North America Inc.; 2017. p. 2113-31.
2. Artificial G de expertos de alto nivel sobre inteligencia. Directrices éticas para una IA fiable. Com Eur [Internet]. 2019;10 de abril:1-53.
3. Gillies RJ, Kinahan PE, Hricak H. Radiomics: Images are more than pictures, they are data. Radiology [Internet]. 2016 Feb 1;278(2):563-77.