

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁREA MÉDICA APLICADA EN LA IMAGENOLOGÍA

David Estrada¹, Octavio Alvarado², Kevin Carrillo³.

^{1,2,3} *Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática de Mazatlán (MEXICO)*

RESUMEN

El tema trata de la inteligencia artificial y sus aplicaciones en imagenología. Se analiza el impacto que esta tecnología tendrá en la actividad del médico imagenólogo y los pasos que el mismo deberá dar para adaptarse a los cambios. Los sistemas de inteligencia artificial tienen múltiples aplicaciones en Imagenología y la investigación es constante para tratar de incorporar más campos de acción. El objetivo de este desarrollo es atender necesidades no satisfechas o mejorar las soluciones existentes.

Palabras Clave: *Inteligencia Artificial (IA), Machine learning, imagenología.*

INTRODUCCIÓN

¿Qué es a inteligencia Artificial?

La inteligencia artificial es una rama de la informática utilizada para crear programas que pueden razonar, aprender, tomar decisiones, procesar imágenes y entender lenguajes como los humanos. Algunas voces creen que la Inteligencia Artificial (IA) tiene riesgos [1].

De acuerdo a un estudio hecho por Everis y la MIT Tech Review, en el país la comprensión de qué es la IA es aún limitada lo que provoca confusiones en las empresas nacionales. El informe de everis y la MIT Tech Review sobre el uso de IA en México advierte que, del 55% de encuestados que agrupó el reporte, sólo entre 1% y 10% invierte en Inteligencia Artificial (IA), y en la región, sólo 47% de las empresas tiene un proyecto de IA. Además el 22% de las empresas no tiene la madurez para usar esta tecnología [2].

¿Qué empresas utilizan más la inteligencia artificial?

En el ámbito de la medicina, el diagnóstico por imágenes es un campo lleno de oportunidades para el desarrollo de la inteligencia artificial. La Imagenología consiste esencialmente en extraer características de las imágenes, interpretar dichas características basándose en un conocimiento previamente adquirido y elaborar un diagnóstico. Ésta es una secuencia de pasos que puede ser emulada eficientemente por los sistemas informáticos [3].

Por otra parte, durante los próximos años el número de pacientes continuará aumentando. Es por eso que el proceso de diagnóstico y todos los procedimientos hospitalarios deben optimizarse para ahorrar tiempo y aliviar la carga excesiva del personal médico [4].

¿Por qué aplicar la inteligencia artificial en imágenes médicas?

La radiología es un campo que produce grandes volúmenes de datos que ya no se pueden administrar sin la ayuda de sistemas inteligentes especialmente cuando se trata de la interpretación de imágenes médicas. Si bien esto lleva a los médicos años de entrenamiento y experiencia, junto con varias horas de trabajo y el más alto nivel de concentración mientras que la inteligencia artificial solo requiere unos segundos para realizar la misma tarea. El aprendizaje automático es especialmente beneficioso cuando los médicos han examinado y digitalizado los datos de diagnóstico. El resultado final para los pacientes son procesos simplificados, atención personalizada más rápida y más tiempo con el médico tratante [5].

¿Cómo funciona la inteligencia artificial?

Machine learning (aprendizaje automático) es un campo de la inteligencia artificial que consiste en la práctica de usar algoritmos informáticos para analizar y clasificar datos, aprender de ellos y luego ser capaces de hacer una predicción o sugerencia sobre algo. El sistema debe cumplir una etapa de entrenamiento durante la cual se ingresan las imágenes con las etiquetas correspondientes. Durante esa etapa los algoritmos de ML se perfeccionan a medida que se exponen a más datos, es decir que, aprenden a dar una respuesta específica mediante la evaluación de un gran número de exámenes que han sido etiquetados a mano [6].

Representation learning (aprendizaje por representación) es un subtipo de ML en el cual no se proporcionan las características de las imágenes etiquetadas a mano. En cambio, el algoritmo de la computadora aprende las características requeridas para clasificar los datos proporcionados. El sistema encuentra por sí mismo las características importantes como parte del proceso de búsqueda. Se elimina la limitación de analizar solamente aquellas características que un ser humano considera importantes. El sistema puede decidir qué características importantes de la imagen va a analizar, e incluso algunas de estas características pueden ser imperceptibles para el ojo humano [7].

Aprendizaje profundo (Deep learning) es un subconjunto dentro del campo del Representation Learning (RL). Es una forma avanzada de RL que explora el uso de redes neuronales artificiales, una forma de algoritmo inspirado en la estructura y función del cerebro humano. Se toma una imagen como información de entrada de la primera capa. Allí será particionada en miles de trozos que cada neurona analizará por separado. Cada capa es experta en analizar alguna característica de la imagen y le va asignando un peso. Finalmente, las capas finales de neuronas recogen esa información y ofrecen un resultado [8].

¿Cómo aplican la inteligencia artificial en imágenes médicas?

A pesar de los muchos resultados prometedores de las primeras investigaciones, hay varios problemas que deben resolverse antes de la introducción de la inteligencia artificial en la práctica de la Imagenología, En primer lugar está la alta dependencia en la calidad y cantidad de los datos de entrenamiento y de validación.

Se pueden definir 3 escenarios para la aplicación de la IA: el escenario de screening o tamizaje, el escenario de reemplazo y el escenario de complementación [9].

Screening o tamizaje:

En este escenario la IA se utiliza como una herramienta de detección para clasificar los estudios de acuerdo a la probabilidad de la presencia de una enfermedad (estudio positivo o negativo).

Reemplazo:

Existen algunas áreas en las cuáles la IA tiene la capacidad de reemplazar a los médicos imagenólogos. Esto debería estar limitado a situaciones en las cuáles los resultados de la IA son consistentemente más precisos, rápidos, reproducibles, y más fáciles de obtener.

Complementación:

En esta situación hay un análisis y un informe de los estudios por parte del médico imagenólogo y un aporte complementario del sistema de inteligencia artificial. El sistema puede apoyar el diagnóstico realizado, hacer un diagnóstico no concordante con el del médico (lo cual obliga a revisar las imágenes), brindar una lista de diagnósticos diferenciales, aportar información adicional, o brindar herramientas para mejorar el flujo de trabajo [10].

El objetivo de este trabajo es establecer un orden en los conceptos relevantes, de tal manera que sirva de base para la comprensión del tema y como guía para aquellos que deseen profundizar en el tema en una revisión bibliográfica y aportando definiciones importantes, la descripción de las aplicaciones de la inteligencia artificial en imagenología, las bases para su implementación y un análisis de las consecuencias que tendrá en la actividad del médico [11].

METODOLOGÍA

En los últimos años permite que una máquina inteligente utiliza técnicas como el machine learning o el Deep learning para incorporar nuevos conocimientos y procesarlos con base a algoritmos y eso ha ayudado en la medicina pero por esa razón si la inteligencia artificial mejora o no es necesario demostrarlo.

En la tabla siguiente muestra nuestra investigación al saber cómo médicos trabajaban en el pasado y como lo hacen con técnicas de inteligencia artificial, hemos determinado el cómo se usa en la medicina la IA y comparamos el cómo la IA en imagenología ha cambiado la medicina para mejor.

Tabla 1. Soluciones a problemas con inteligencia artificial en el área médica [12].

Problemas	Sin la inteligencia Artificial	Con Inteligencia artificial
Procesamiento de datos médicos	Hace años, los médicos venían informes, para discutir su propia impresión de una radiografía, después de examinar al paciente.	El empleo de sistemas inteligentes permite procesar gran cantidad de información médica que, de otra manera, sería imposible de aglutinar.
Diagnósticos médicos	Preguntaban por los resultados de una ecografía o una tomografía computarizada para relacionarlo con sus planteamientos y abrir el diagnóstico diferencial	La ayuda de la tecnología resulta cada vez más fundamental para detectar patologías con mucha mayor antelación y con un margen de error mínimo.
Tratamiento de pacientes.	Con frecuencia, los especialistas llegan a salas de informe preguntando qué encontraron en la resonancia magnética, y cuáles son los posibles diagnósticos para orientar su examen físico y elegir el mejor tratamiento.	El uso de herramientas innovadoras permite automatizar tratamientos o aplicarlos a distancia, funcionando como un importante apoyo al personal sanitario.

Actualmente, no hay evidencia de que la inteligencia artificial, en condiciones de trabajo reguladas, pueda reemplazar a los médicos imagenólogos, hay que tomar en cuenta si se quiere implementar esta tecnología, los principales inconvenientes de la IA hoy en día aplicada a la radiología son los siguientes:

- La necesidad de acceso a grandes bancos de imágenes: imprescindibles para entrenar las redes.
- El procesamiento de los datos: a pesar de que actualmente hay abundantes fuentes de imágenes como los sistemas PACS, las imágenes deben de ser procesadas antes de utilizarse para entrenar la red, lo cual requiere enorme trabajo.
- Las responsabilidades médico-legales: si el diagnóstico no lo realiza un ser humano, cabe preguntarse entonces quién es el responsable de ese diagnóstico.

3 RESULTADOS

Después de investigar y comparar el uso de la inteligencia artificial en las imágenes se puede decir que tiene tanto ventajas como desventajas esas son:

3.1 Ventajas de la inteligencia artificial en medicina:

- Procesar cantidades ingentes de información clínica en poco tiempo.
- Obtener mejores diagnósticos.
- Nuevas y más eficaces formas de tratar a los pacientes.
- Identificar patrones ocultos en datos para ofrecer mejores diagnósticos.
- Ahorrar tiempo en la búsqueda de información u otras tareas mecánicas.
- Ofrecer apoyo y soporte a los profesionales humanos.
- Servir de ayuda en países en vías de desarrollo o donde no existen demasiados especialistas en determinadas disciplinas de la salud.

3.2 Inconvenientes de la inteligencia artificial en medicina:

- Falta de una normativa relativa al uso de la IA en medicina
- Se obtiene gran cantidad de información, pero hay que recordar que los datos sobre pacientes son confidenciales.
- Dilemas éticos y morales.
- Uso irresponsable de datos médicos. A falta de regulación expresa, la información obtenida por una inteligencia artificial podría ser objeto de mercadeo.
- Falta de preparación de los médicos. La mayoría de personal sanitario todavía debe adaptarse al uso de estas tecnologías.
- Actualización de aparatos e instrumental médico. No todos los hospitales, centros de salud o ambulatorios tienen el presupuesto para disponer de estas herramientas.

4 CONCLUSIONES

El avance de la tecnología actualmente es muy rápido y los médicos en el área de la imagenología deben de prepararse para los inminentes cambios que van a suceder con el paso del tiempo, el manejo de la IA es muy complejo, por lo tanto, los médicos deben de tener una capacitación y especialización especial para manejarla en el área de la imagenología.

La inteligencia artificial no puede hacer todo o tomar decisiones, por lo tanto, el médico siempre tendrá la última palabra sobre diagnóstico y terapia. Se puede decir que no se debe permitir que una máquina haga un diagnóstico definitivo por sí misma cuando se trata del bienestar del paciente, las decisiones de diagnóstico y tratamiento siempre estarán en manos de los seres humanos.

5 REFERENCIAS

- [1] Redacción APD. (2018 diciembre 26) El gran impacto de la inteligencia artificial en las empresas [Online] <https://www.apd.es/el-gran-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-las-empresas/>
- [2] Nexus Integra. (2020 enero 17). Ventajas y Desventajas de la Inteligencia Artificial en Empresas [Online] <https://nexusintegra.io/es/ventajas-y-desventajas-de-la-inteligencia-artificial/>
- [3] Review, M. T. (2020 Julio 30). Las empresas mexicanas no saben qué hacer con la Inteligencia Artificial [Online] <https://expansion.mx/tecnologia/2020/07/30/las-empresas-mexicanas-no-saben-que-hacer-con-la-inteligencia-artificial>
- [4] M. Zaforas. (2017 mayo 10). Inteligencia Artificial como servicio: reconocimiento de imágenes Paradigma. [Online] <https://www.paradigmadigital.com/techbiz/inteligencia-artificial-servicio-reconocimiento-imagenes/>

- [5] El Confidencial. (2020 junio 22). Tecnología [Online] https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-06-22/inteligencia-artificial-fotos-reales-bocetos-toscas_2646868/
- [6] Watchandact. (2016 agosto 28). Inteligencia artificial en la empresa: aplicaciones, ventajas y dificultades [Online] <https://watchandact.eu/blog/inteligencia-artificial-empresa-aplicaciones-ventajas-dificultades/#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20tiene%20ventajas,esta%20tecnologia%20es%20la%20rentabilidad.&text=El%20ahorro%20de%20tiempo%20y,de%20sistemas>
- [7] E. Siegel (2018 Julio 9). EL FUTURO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN RADIOLOGÍA [Online] <https://www.carestream.com/blog/2018/07/09/futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-radiologia/>
- [8] C. Seúl (2019 marzo 14). PLATAFORMA DE DIAGNÓSTICO DE IMÁGENES MÉDICAS BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL [Online] <https://www.elhospital.com/temas/Presentan-novedosa-plataforma-de-diagnostico-de-imagenes-medicas-basada-en-inteligencia-artificial+129585>
- [9] Softwaretestingbureau. (2020 febrero 19). Beneficios de la inteligencia artificial en las empresas [Online] <https://www.softwaretestingbureau.com/beneficios-de-la-inteligencia-artificial/>
- [10] IAT (2018 marzo 23) INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MEDICINA: AVANCES QUE SALVAN VIDAS [Online] <https://iat.es/tecnologias/inteligencia-artificial/medicina/>
- [11] Notiexpos y Congresos (2019 septiembre 30) Los Beneficios de la Inteligencia Artificial en Imágenes para la Radiología [Online] <https://www.notiexposycongresos.com/los-beneficios-de-la-inteligencia-artificial-en-imagenes-para-la-radiologia/>
- [12] Dr. G. Febles. (2018 junio 1) INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN IMAGENOLOGÍA. REVISIÓN DE CONCEPTOS, APLICACIONES Y CONSECUENCIAS. [Online] <http://sriuy.org.uy/ojs/index.php/Rdi/article/download/53/70?inline=1>
- [13] P. Menéndez Fernández (2020 marzo 3) Lo que el radiólogo debe de saber sobre la inteligencia artificial [Online] <https://cbseram.com/2020/03/03/lo-que-el-radiologo-debe-de-saber-sobre-la-inteligencia-artificial-un-white-paper-de-la-esr-2/>