



Tendencia pedagógica en educación superior médica

Pedagogical trend in higher medical education

Pedagogical trend in higher medical education

Carina Alexandra Serpa Andrade ^I
cserpa@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3208-3133>

Pedro Sebastián Espinoza Guamán ^{II}
psepinosa@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0226-4520>

Correspondencia: cserpa@utmachala.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 12 de julio de 2023 * **Aceptado:** 30 de agosto de 2023 * **Publicado:** 11 de septiembre de 2023

- I. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

Resumen

El advenimiento de la tecnología ha permitido dos corrientes bien definidas, por una parte, el fortalecimiento de los pilares del accionar médico en relación al diagnóstico, tratamiento, pronóstico, prevención y por otra; el nacimiento de la educación médica con una nueva tendencia pedagógica basada en adquisición de competencias mediante la técnica de Razonamiento Basado en Caso con el auxilio de la Inteligencia Artificial y Aprendizaje Basado en Problemas; el propósito de esta tendencia pedagógica es permitir al estudiante el contacto con escenarios clínicos reales e hipotéticos que permitan la construcción de soluciones enmarcadas en el método científico, epidemiológico y clínico. El principal objetivo de esta revisión es describir la nueva tendencia pedagógica y su aplicación en la educación superior médica.

Palabras Clave: Inteligencia artificial; Aprendizaje basado en problemas; Razonamiento basado en caso.

Abstract

The advent of technology has allowed two well-defined currents, on the one hand, the strengthening of the pillars of medical action in relation to diagnosis, treatment, prognosis, prevention and on the other; the birth of medical education with a new pedagogical trend based on the acquisition of skills through the Case-Based Reasoning technique with the help of Artificial Intelligence and Problem-Based Learning; The purpose of this pedagogical trend is to allow the student contact with real and hypothetical clinical scenarios that allow the construction of solutions framed in the scientific, epidemiological and clinical method. The main objective of this review is to describe the new pedagogical trend and its application in higher medical education.

Keywords: Artificial intelligence; Problem-based learning; Case-based reasoning.

Resumo

O advento da tecnologia permitiu duas correntes bem definidas, por um lado, o fortalecimento dos pilares da atuação médica em relação ao diagnóstico, tratamento, prognóstico, prevenção e por outro; o nascimento do ensino médico com uma nova tendência pedagógica baseada na aquisição de competências através da técnica de Raciocínio Baseado em Casos com o auxílio da Inteligência Artificial e da Aprendizagem Baseada em Problemas; O objetivo desta tendência pedagógica é permitir ao aluno o contacto com cenários clínicos reais e hipotéticos que permitam a construção

de soluções enquadradas no método científico, epidemiológico e clínico. O principal objetivo desta revisão é descrever a nova tendência pedagógica e sua aplicação no ensino superior médico.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Aprendizagem baseada em problemas; Raciocínio baseado em Casos.

Introducción

En el decurso del tiempo el aprendizaje de la medicina se ha caracterizado por la transmisión de conocimientos en un inicio de manera experiencial o empírica en una relación maestro-discípulo, evolucionando hacia la búsqueda de la verdad en el marco de la evidencia y la utilización del método científico en el análisis del proceso salud-enfermedad. El advenimiento de la tecnología ha permitido dos corrientes bien definidas, por una parte, el fortalecimiento de los pilares del accionar médico en relación al diagnóstico, tratamiento, pronóstico, prevención y por otra; el nacimiento de la educación médica con una nueva tendencia pedagógica basada en adquisición de competencias mediante la técnica de razonamiento basado en caso con el auxilio de la inteligencia artificial, aprendizaje basado en problemas. El propósito de esta tendencia pedagógica es permitir al estudiante el contacto con escenarios clínicos reales e hipotéticos que permitan, mediante el análisis de variables, la construcción de soluciones enmarcadas en el método científico, epidemiológico y clínico. (1)

Evidentemente el cimiento de esta tendencia de aprendizaje en la educación superior médica radica en la identificación, estructuración y correlación del problema de salud expuesto al grupo de estudiantes, para que en base a la colaboración y habilidad de los participantes se establezca la solución con vertiente paliativa, curativa, pronóstica o preventiva; en efecto gran porcentaje de asignaturas que conforman la malla curricular en medicina requieren un verdadero proceso de enseñanza-aprendizaje como un eje, en el cual están inmersos, desde la incorporación del conocimiento teórico- práctico, habilidades analíticas, deductivas-inductivas, propositivas; además de habilidades cognitivas de orientación, atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas (memoria de trabajo, planificación, estimación temporal, ejecución dual, flexibilidad, toma de decisiones, branching)(2)

Por lo tanto, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque educativo que busca desarrollar habilidades de resolución de problemas y promover el aprendizaje activo, en lugar de simplemente memorizar información, los estudiantes se enfrentan a situaciones reales y desafiantes

que requieren análisis crítico y colaboración. El ABP funciona mediante la presentación de un problema o situación compleja a los estudiantes, quienes deben investigar, analizar y proponer soluciones, a través de este proceso, los estudiantes incorporan conocimientos teóricos relevantes y aplican sus habilidades para resolver el problema planteado. (3)

Este enfoque educativo fomenta la participación activa de los alumnos, ya que les brinda la oportunidad de explorar diferentes perspectivas, trabajar en equipo y desarrollar habilidades prácticas. Además, el ABP fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía en el aprendizaje. En resumen, el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología dinámica e innovadora que prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real, les proporciona las herramientas necesarias para resolver problemas complejos y desarrollar habilidades clave para su futuro profesional. (4)

Definitivamente, el Aprendizaje Basado en Problemas es una metodología sumamente efectiva y relevante en la educación médica actual, al permitir que los estudiantes se enfrenten a desafíos reales, se fomente su capacidad de análisis, pensamiento crítico y resolución de problemas, además de brindar la oportunidad de trabajar en equipo y colaborar con otros compañeros, lo cual es fundamental para el mundo laboral actual, a través del trabajo conjunto, los estudiantes aprenden a comunicarse eficientemente, a escuchar diferentes perspectivas y a llegar a soluciones creativas, promoviendo el desarrollo de habilidades transversales muy valoradas por los servicios de salud como la toma de decisiones, la adaptabilidad al cambio, la gestión del tiempo y el liderazgo, estas competencias son fundamentales para sobresalir en un mercado laboral cada vez más competitivo, además de preparar a los estudiantes para su futuro profesional, esta metodología también fomenta un aprendizaje significativo y duradero, lo que brinda la confianza necesaria para desenvolverse eficientemente en su campo de estudio. La experiencia práctica también les permite comprender mejor los conceptos teóricos, los educandos pueden ver cómo se aplican las teorías y entender su relevancia en la práctica médica. (5,6)

Por otro lado, los estudiantes pueden desarrollar habilidades como trabajo en equipo, comunicación efectiva y resolución de conflictos, muy valoradas por los empleadores de los servicios de salud marcando la diferencia a la hora de conseguir un empleo o ascender en su carrera profesional. En definitiva, al dominar esta técnica pedagógica, los futuros profesionales tienen la oportunidad única de adquirir experiencia práctica que les ayudará a aplicar sus conocimientos teóricos, desarrollar habilidades y prepararse para plantear soluciones en beneficio del paciente. (7)

En lo que respecta al razonamiento basado en caso es un enfoque de resolución de problemas que se basa en el uso de casos previos para guiar la toma de decisiones, consiste en analizar situaciones pasadas similares y utilizar esa información para encontrar soluciones efectivas, para tal efecto la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado el razonamiento basado en caso al proporcionar capacidades avanzadas para recopilar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos médicos, ahora podemos aprovechar al máximo esta metodología y obtener resultados más rápidos y precisos, uno de los principales beneficios del razonamiento basado en caso impulsado por la IA es su capacidad para aprender a medida que se resuelven más casos.(8)

A través del análisis continuo de datos, la IA puede identificar patrones y tendencias que ayudan a mejorar las decisiones futuras lo que permite una adaptación constante y una optimización continua del proceso. Además, la IA también permite una mayor eficiencia en el manejo de casos complejos, puede procesar grandes volúmenes de información rápidamente y ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en experiencias anteriores similares, lo que agiliza el proceso decisional y mejora significativamente la calidad de las soluciones propuestas. En resumen, el razonamiento basado en caso se beneficia enormemente del uso de inteligencia artificial una combinación que brinda una herramienta poderosa para resolver problemas complejos utilizando conocimientos previos como guía, lo cual permite tomar mejores decisiones con mayor eficiencia. (9)

Beneficios de utilizar la IA para el razonamiento basado en caso en la enseñanza superior médica

La Inteligencia Artificial (IA) ha revolucionado muchos campos, incluida la medicina, uno de los beneficios más destacados de utilizar la IA para el razonamiento basado en caso en medicina es su capacidad para analizar grandes cantidades de datos clínicos y extraer patrones y tendencias que pueden ayudar a los profesionales médicos en la toma de decisiones. Al utilizar herramientas de IA para el razonamiento basado en caso, los médicos pueden acceder rápidamente a información relevante sobre diagnósticos, tratamientos y resultados previos, lo que permite tomar decisiones más informadas y precisas, mejorando significativamente la calidad de la atención médica que brindan. (10)

Además, la IA puede ayudar a reducir errores y mejorar la eficiencia en el diagnóstico, al analizar datos clínicos detallados y compararlos con casos similares anteriores, las herramientas de IA pueden identificar patrones sutiles que podrían pasar desapercibidos para el médico, es decir una

detección temprana de enfermedades o condiciones difíciles de diagnosticar. Otro beneficio importante es el acceso a protocolos actualizados de manejo, en efecto la IA puede procesar rápidamente grandes cantidades de literatura científica y mantenerse al día con los avances más recientes en investigación médica, esto permite a los profesionales médicos tener acceso inmediato a información actualizada sobre tratamientos efectivos y nuevas terapias. (11)

En resumen, utilizar la IA para el razonamiento basado en caso en medicina ofrece numerosos beneficios, desde una toma de decisiones más informada hasta una mayor precisión en el diagnóstico. Esta tecnología tiene el potencial de mejorar la atención médica con soporte en la evidencia científica, convirtiéndose en una herramienta valiosa para los profesionales de la salud.

Casos reales: IA como herramienta para los médicos y estudiantes de medicina en la toma de decisiones informadas

A través de casos reales, podemos ver cómo la IA constituye una herramienta útil, uno de los casos más destacados es su uso en el diagnóstico clínico, los algoritmos de IA pueden analizar ingentes cantidades de datos clínicos y radiológicos al identificar patrones y señales que podrían pasar desapercibidos para el ojo humano lo que permite un diagnóstico más precoz y preciso, mejorando notablemente el pronóstico de la enfermedad. (12)

Otro caso interesante es el uso de chatbots impulsados por IA en la atención al paciente, en efecto pueden realizar evaluaciones preliminares, responder preguntas comunes y brindar información básica sobre enfermedades y tratamientos, esto no solo ayuda a los pacientes a obtener respuestas rápidas, sino que también libera tiempo para que los profesionales médicos se concentren en casos más complejos, además, la IA también está siendo utilizada en la investigación médica, los algoritmos pueden analizar grandes conjuntos de datos genéticos y moleculares para identificar posibles objetivos terapéuticos y acelerar el desarrollo de nuevos medicamentos. En resumen, la IA está desempeñando un papel crucial en el campo de la medicina al ayudar a los profesionales médicos a tomar decisiones más informadas, estos casos reales demuestran cómo esta tecnología puede mejorar tanto el diagnóstico como el tratamiento, brindando beneficios tangibles tanto para los pacientes como para los profesionales médicos. (13)

Evolución futura: Hasta dónde puede llegar el razonamiento basado en caso con IA

El razonamiento basado en caso con IA ha demostrado ser una herramienta poderosa en diversos campos, pero hasta dónde puede llegar su evolución futura, la inteligencia artificial (IA) ha avanzado rápidamente en los últimos años, y cada vez más se utiliza para resolver problemas complejos y tomar decisiones basadas en datos, en el ámbito del razonamiento basado en caso, la IA ha mostrado un gran potencial, esta técnica consiste en utilizar casos anteriormente descritos para la resolución de problemas actuales, la IA analiza una base de datos de casos similares y utiliza la información relevante para encontrar soluciones óptimas.(14)

Con los avances continuos en IA y aprendizaje automático, es posible que el razonamiento basado en caso se vuelva aún más sofisticado, podríamos ver algoritmos de IA capaces de analizar grandes cantidades de datos a una velocidad increíble y proporcionar recomendaciones precisas y personalizadas, además, la IA podría integrarse con otras tecnologías emergentes, como el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computadora, lo que permitiría a las máquinas no solo analizar datos numéricos sino también comprender texto e imágenes. (15)

Sin embargo, es importante tener presente que la evolución futura del razonamiento basado en caso con IA también plantea desafíos éticos y legales, es fundamental establecer regulaciones claras sobre cómo se utilizan los datos personales y garantizar que las decisiones tomadas por las máquinas sean transparentes y justas; en resumen, el razonamiento basado en caso con IA tiene un futuro prometedor, a medida que la tecnología avanza, es probable que veamos un mayor uso de esta técnica en diversas industrias y campos, sin embargo, también debemos asegurarnos de abordar los desafíos éticos y legales asociados con su implementación.(16)

Aplicaciones prácticas del razonamiento basado en caso con IA en aprendizaje de medicina

El razonamiento basado en caso con inteligencia artificial (IA) tiene numerosas aplicaciones prácticas en el campo de la medicina, como en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, los sistemas de IA al analizar datos clínicos y compararlos con casos previos, contribuye al diagnóstico temprano y preciso, así como a recomendar tratamientos adecuados. (17)

Además, esta tecnología también se utiliza para mejorar la eficiencia operativa en los hospitales, los sistemas de IA pueden ayudar a optimizar la asignación de recursos, como camas hospitalarias o personal médico, al predecir las necesidades futuras según casos similares del pasado, esto permite una mejor planificación y gestión hospitalaria; otra aplicación práctica del razonamiento basado en caso con IA es el apoyo a la toma de decisiones clínicas, los sistemas pueden

proporcionar recomendaciones basadas en evidencia científica actualizada y casos similares anteriores, lo que ayuda a los médicos a tomar decisiones fundamentadas sobre el tratamiento o manejo adecuado de un paciente.(18)

En resumen, el razonamiento basado en caso con IA tiene un gran potencial para transformar la medicina al mejorar el diagnóstico, tratamiento y gestión hospitalaria, esta tecnología promete brindar una atención médica más precisa, eficiente e individualizada para beneficio tanto de los profesionales médicos como de los pacientes.

Cómo funciona el razonamiento basado en caso con IA para el diagnóstico de enfermedades

El razonamiento basado en caso con IA es una herramienta poderosa que está revolucionando el campo de la medicina, utilizando algoritmos avanzados, la inteligencia artificial puede analizar una amplia base de datos de casos médicos y utilizar esa información para diagnosticar enfermedades con mayor precisión. El proceso comienza con la recopilación de datos del paciente, como síntomas, historial médico y resultados de pruebas, luego, el sistema utiliza técnicas de aprendizaje automático para comparar estos datos con casos similares en su base de datos, a través del análisis exhaustivo y la identificación de patrones, la IA puede realizar un diagnóstico preliminar. (19)

Sin embargo, es importante destacar que el razonamiento basado en caso con IA no reemplaza a los médicos, en cambio, actúa como una herramienta complementaria que ayuda a los profesionales a tomar decisiones más informadas, los estudiantes de medicina pueden utilizar los resultados proporcionados por el sistema para confirmar o descartar un diagnóstico y proponer un tratamiento adecuado, este enfoque tiene numerosos beneficios, por un lado, permite una evaluación más rápida y precisa de las enfermedades, lo que puede llevar a tratamientos más efectivos y mejores resultados para los pacientes, además, al aprovechar una amplia base de conocimientos acumulada a lo largo del tiempo, se pueden identificar casos raros o difíciles de diagnosticar que podrían pasar desapercibidos por otros métodos.(20)

En resumen, el razonamiento basado en caso con IA es una herramienta prometedora en el campo médico. Al combinar la experiencia humana con las capacidades analíticas avanzadas de la inteligencia artificial, podemos mejorar significativamente la precisión y eficiencia en el diagnóstico de enfermedades.

Desafíos y consideraciones éticas del uso del razonamiento basado en caso con IA

El uso del razonamiento basado en caso con IA plantea desafíos y consideraciones éticas importantes, a medida que la inteligencia artificial se vuelve más sofisticada, es fundamental abordar estos desafíos para garantizar un uso responsable y ético de esta tecnología, uno de los principales desafíos es el sesgo algorítmico, los sistemas de IA pueden aprender de conjuntos de datos históricos que contienen sesgos inherentes, como discriminación racial o género, si no se aborda adecuadamente, esto puede llevar a decisiones injustas o discriminatorias basadas en el razonamiento basado en casos.(21)

Además, existe la preocupación sobre la privacidad y la protección de datos, el razonamiento basado en caso implica analizar grandes cantidades de información personal para tomar decisiones informadas, es crucial garantizar que se cumplan las regulaciones y salvaguardar la privacidad de los individuos involucrados. Otro aspecto importante a considerar es el impacto social y laboral, a medida que la IA asume tareas relacionadas con el razonamiento basado en casos, puede haber consecuencias para los profesionales humanos que realizan estas tareas actualmente, es necesario encontrar un equilibrio entre aprovechar las ventajas de la tecnología y proteger los empleos humanos.(22) En resumen, el uso del razonamiento basado en caso con IA plantea desafíos éticos significativos relacionados con el sesgo algorítmico, la privacidad y el impacto social, es fundamental abordar estos problemas para garantizar un uso responsable y ético de esta tecnología emergente.

Herramientas y tecnologías de IA para potenciar la pedagogía médica

En la actualidad, las herramientas y tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) están revolucionando diversos campos, incluyendo la pedagogía médica, estas innovadoras herramientas ofrecen la oportunidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los profesionales de la salud. La IA puede potenciar la pedagogía médica al proporcionar recursos interactivos y personalizados que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes, mediante el uso de algoritmos avanzados, estas herramientas pueden analizar el rendimiento del estudiante, identificar áreas de mejora y ofrecer recomendaciones específicas para fortalecer sus conocimientos. (23)

Además, las tecnologías de IA también permiten simular escenarios clínicos realistas, lo que brinda a los estudiantes la oportunidad de practicar habilidades médicas en un entorno seguro y controlado, estas simulaciones pueden recrear situaciones complejas e impredecibles, lo que ayuda a los futuros profesionales a desarrollar habilidades críticas como toma de decisiones rápida y

gestión eficiente del tiempo. Otro aspecto clave es el uso de chatbots impulsados por IA en entornos educativos médicos, estos asistentes virtuales pueden responder preguntas comunes, proporcionar información actualizada sobre enfermedades o tratamientos e incluso realizar evaluaciones básicas, esto no solo ayuda a los estudiantes a obtener respuestas rápidas y precisas, sino que también les permite practicar habilidades comunicativas esenciales en el ámbito médico. (24)

En resumen, las herramientas y tecnologías basadas en IA tienen un gran potencial para mejorar la pedagogía médica, desde recursos personalizados hasta simulaciones clínicas realistas y asistentes virtuales, estas herramientas están transformando la forma en que los profesionales de la salud adquieren conocimientos y desarrollan habilidades, al aprovechar al máximo estas innovaciones, podemos garantizar una formación médica más efectiva y preparar a los futuros médicos para enfrentar los desafíos de un mundo en constante evolución.

La combinación perfecta de pedagogía médica y la Inteligencia Artificial para una educación avanzada

La combinación de pedagogía médica y la inteligencia artificial es la clave para una educación avanzada en el campo de la medicina, gracias a los avances tecnológicos, ahora es posible aprovechar al máximo las herramientas de IA para mejorar la forma en que se enseña y se aprende medicina, la pedagogía médica se refiere al estudio y aplicación de métodos educativos específicos para el campo de la medicina, esto implica adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades y características particulares de los estudiantes en formación. Por otro lado, la inteligencia artificial ofrece un amplio abanico de posibilidades para mejorar el proceso educativo, los sistemas de IA pueden analizar investigaciones médicas y casos clínicos reales, permitiendo al educando el acceso a información actualizada y relevante. (25)

Además, los asistentes virtuales impulsados por IA pueden brindar apoyo personalizado a los estudiantes, ofreciendo explicaciones detalladas sobre conceptos complejos o respondiendo preguntas específicas, esto ayuda a fortalecer el aprendizaje individualizado y fomenta un mayor nivel de comprensión. En resumen, la combinación perfecta entre pedagogía médica e inteligencia artificial permite una educación avanzada en medicina, al aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles, podemos garantizar una formación más efectiva y preparar mejor a los futuros profesionales médicos para enfrentar los desafíos del campo sanitario actual. (26)

El potencial transformador de la inteligencia artificial en la pedagogía médica

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de transformar radicalmente la pedagogía médica. Con el avance de la tecnología, los educadores y estudiantes de medicina pueden beneficiarse enormemente al incorporar herramientas de IA en su proceso de aprendizaje, en efecto puede ayudar a los educadores a personalizar la enseñanza y adaptarla a las necesidades individuales de cada estudiante, mediante el análisis del rendimiento y las preferencias de aprendizaje, los sistemas de IA pueden proporcionar recomendaciones específicas para mejorar el proceso educativo. (27)

Además, la IA puede simular situaciones clínicas complejas, permitiendo a los estudiantes practicar y perfeccionar sus habilidades sin poner en riesgo la vida real, los simuladores virtuales basados en IA pueden recrear escenarios clínicos realistas y proporcionar retroalimentación instantánea sobre las acciones tomadas por los estudiantes. Otro aspecto importante es el acceso a grandes cantidades de información médica actualizada, la IA puede analizar rápidamente vastas bases de datos y ofrecer información relevante para apoyar la toma de decisiones clínicas, esto es especialmente útil para mantenerse al día con los avances científicos y las últimas investigaciones en medicina. En resumen, la integración efectiva de la inteligencia artificial en la pedagogía médica tiene el potencial de mejorar significativamente tanto el proceso educativo como la calidad del cuidado médico brindado, es fundamental que tanto educadores como estudiantes estén dispuestos a adoptar esta tecnología innovadora para aprovechar al máximo sus beneficios transformadores. (28)

Cómo las plataformas educativas con IA están mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje en medicina

En la era digital actual, las plataformas educativas con inteligencia artificial (IA) están revolucionando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la medicina, estas plataformas ofrecen una amplia gama de recursos y herramientas que mejoran significativamente la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos médicos. Una de las principales ventajas de estas plataformas es su capacidad para adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje individual de cada estudiante, gracias a los algoritmos inteligentes, la IA puede identificar las fortalezas y debilidades del estudiante y proporcionar contenido personalizado que se ajuste a sus necesidades específicas, lo que permite un aprendizaje más efectivo y eficiente. (29)

Además, las plataformas educativas con IA ofrecen una gran cantidad de material multimedia interactivo, los estudiantes pueden acceder a videos explicativos, simulaciones virtuales e incluso realizar cirugías virtuales para practicar sus habilidades quirúrgicas, esto no solo mejora su comprensión teórica sino también su destreza práctica. Otro aspecto destacado es la posibilidad de acceder a bases de datos médicas actualizadas constantemente, la IA puede analizar grandes cantidades de información médica en tiempo real y proporcionar datos precisos y actualizados sobre diagnósticos, tratamientos y avances médicos recientes, lo que permite a los estudiantes mantenerse al día con los últimos desarrollos en el campo y mejorar su práctica clínica. (30)

Además, estas plataformas fomentan la colaboración entre estudiantes y profesionales médicos mediante foros virtuales y espacios de discusión, esto crea un entorno de aprendizaje enriquecedor donde los estudiantes pueden intercambiar ideas, plantear preguntas y recibir retroalimentación de expertos en el campo, en resumen, las plataformas educativas con IA están transformando la forma en que se enseña y se aprende medicina, gracias a su capacidad para adaptarse al ritmo individual de cada estudiante, ofrecer contenido personalizado, proporcionar material multimedia interactivo y acceso a información médica actualizada, estas plataformas mejoran significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en medicina.(31)

El rol del profesor y del estudiante frente a la tendencia pedagógica médica con IA

En el campo de la educación médica, la inteligencia artificial (IA) está revolucionando la forma en que profesores y estudiantes abordan el aprendizaje, la tendencia pedagógica médica con IA ofrece nuevas oportunidades para mejorar la calidad de la enseñanza y el proceso de aprendizaje, por lo tanto, el rol del profesor se transforma en uno más orientado a guiar y facilitar el acceso a recursos digitales y herramientas de IA, al utilizar plataformas con algoritmos de IA para personalizar el contenido educativo según las necesidades individuales de cada estudiante, además, pueden aprovechar las capacidades de análisis y seguimiento que ofrece la tecnología para evaluar el progreso del estudiante de manera más precisa. Por otro lado, los estudiantes también juegan un papel fundamental en esta nueva tendencia pedagógica, ellos deben adaptarse a las herramientas basadas en IA y aprender a utilizarlas eficientemente para maximizar su proceso de aprendizaje, la capacidad de interactuar con sistemas inteligentes les permite acceder a información actualizada y relevante sobre temas médicos específicos, lo cual contribuye a su formación académica. (32)

Es importante destacar que la IA no pretende reemplazar por completo al profesor ni convertir al estudiante en un simple receptor pasivo de información, al contrario, busca potenciar las habilidades docentes del profesor y fomentar un aprendizaje activo por parte del estudiante, en resumen, la tendencia pedagógica médica con IA representa una oportunidad emocionante para mejorar la educación médica, tanto los profesores como los estudiantes deben adaptarse y aprovechar las ventajas que ofrece la inteligencia artificial para lograr un aprendizaje más efectivo y personalizado.(33)

Conclusiones

El razonamiento basado en caso con inteligencia artificial (IA) tiene un futuro prometedor en la educación superior medica porque ha demostrado ser una herramienta pedagógica para los futuros profesionales de la salud y médicos en ejercicio para la toma de decisiones informadas y precisas. La IA, a través del razonamiento basado en casos, permite analizar grandes cantidades de información médica y encontrar patrones y similitudes entre diferentes casos clínicos, esto ayuda a los médicos a diagnosticar enfermedades de manera más rápida y precisa, así como a determinar el mejor curso de tratamiento para cada paciente.

Además, el uso de la IA en medicina también puede mejorar la eficiencia del sistema sanitario al reducir los errores médicos y optimizar los recursos disponibles, los sistemas basados en casos pueden proporcionar recomendaciones personalizadas e individualizadas para cada paciente, teniendo en cuenta su historial clínico, síntomas y características únicas.

Sin embargo, es importante destacar que la IA no reemplaza la experiencia y el juicio clínico de los profesionales médicos, en cambio, actúa como una herramienta complementaria que ayuda a mejorar las decisiones médicas, el razonamiento basado en caso con IA tiene un futuro prometedor en medicina, su capacidad para analizar grandes cantidades de datos clínicos y proporcionar recomendaciones personalizadas puede mejorar significativamente la atención médica y llevarla a un nivel superior, es necesario seguir investigando y desarrollando esta tecnología para aprovechar al máximo su potencial en beneficio de pacientes y profesionales médicos por igual.

La tendencia pedagógica médica con IA está destinada a ser el catalizador del futuro educativo en medicina, la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado muchos aspectos de nuestras vidas, y la educación no es una excepción, en el campo de la medicina, la IA tiene el potencial de transformar y mejorar significativamente la forma en que se enseña y se aprende.

La incorporación de la IA en la educación médica ofrece numerosas ventajas, por un lado, permite acceder a vastas cantidades de información actualizada y precisa en tiempo real, los estudiantes pueden aprovechar las bases de datos médicas más recientes, investigaciones científicas y casos clínicos para fortalecer su conocimiento y comprensión.

Además, la IA puede ayudar a personalizar el proceso de aprendizaje según las necesidades individuales de cada estudiante, los algoritmos inteligentes pueden analizar los puntos fuertes y débiles del estudiante, adaptando así el contenido educativo para maximizar su progreso y éxito académico. Otra ventaja clave es que la IA puede simular situaciones clínicas complejas mediante escenarios virtuales interactivos, esto proporciona a los estudiantes una experiencia práctica sin riesgo para practicar diagnósticos, tratamientos e intervenciones médicas antes de enfrentarse a pacientes reales.

Sin embargo, es importante destacar que, aunque la IA tiene un gran potencial en el ámbito educativo médico, no debe reemplazar completamente al profesorado humano, la interacción humana sigue siendo fundamental para desarrollar habilidades comunicativas, éticas y emocionales necesarias en el campo médico.

La tendencia pedagógica médica con IA como catalizador del futuro educativo en medicina es una realidad que no podemos ignorar, la incorporación de la IA en la educación médica ofrece numerosas ventajas, desde el acceso a información actualizada hasta la personalización del aprendizaje, sin embargo, es importante encontrar un equilibrio entre la tecnología y la interacción humana para garantizar una educación médica integral y de calidad.

Referencias

- Trullàs JC, Blay C, Sarri E, Pujol R. Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC Med Educ* [Internet]. el 17 de febrero de 2022;22(1):104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8>
- Li A, Bilgic E, Keuhl A, Sibbald M. Does your group matter? How group function impacts educational outcomes in problem-based learning: a scoping review. *BMC Med Educ* [Internet]. el 29 de diciembre de 2022;22(1):900. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-022-03966-8>
- Köhler AK, Jaarsma T, Tingström P, Nilsson S. The effect of problem-based learning after coronary heart disease - a randomised study in primary health care (COR-PRIM). *BMC*

- Cardiovasc Disord [Internet]. el 14 de agosto de 2020;20(1):370. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12872-020-01647-2>
- Sarker IH. AI-based modeling: Techniques, applications and research issues towards automation, intelligent and smart systems. SN Comput Sci [Internet]. el 10 de febrero de 2022;3(2):158. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s42979-022-01043-x>
- Christianto PA, Sedyono E, Sembiring I. Modification of case-based reasoning similarity formula to enhance the performance of smart system in handling the complaints of in vitro fertilization program patients. Healthc Inform Res [Internet]. julio de 2022;28(3):267–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4258/hir.2022.28.3.267>
- Schwartz FL, Shubrook JH, Marling CR. Use of case-based reasoning to enhance intensive management of patients on insulin pump therapy. J Diabetes Sci Technol [Internet]. julio de 2008;2(4):603–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/193229680800200411>
- Feuillâtre H, Auffret V, Castro M, Lalys F, Le Breton H, Garreau M, et al. Similarity measures and attribute selection for case-based reasoning in transcatheter aortic valve implantation. PLoS One [Internet]. el 3 de septiembre de 2020;15(9):e0238463. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0238463>
- Oyelade ON, Ezugwu AE. A case-based reasoning framework for early detection and diagnosis of novel coronavirus. Inform Med Unlocked [Internet]. el 23 de julio de 2020;20(100395):100395. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.imu.2020.100395>
- Sheng Y, Zhang J, Wang C, Yin F-F, Wu QJ, Ge Y. Incorporating case-based reasoning for radiation therapy knowledge modeling: A pelvic case study. Technol Cancer Res Treat [Internet]. el 1 de enero de 2019;18:1533033819874788. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1533033819874788>
- Goyal H, Sherazi SAA, Gupta S, Perisetti A, Achebe I, Ali A, et al. Application of artificial intelligence in diagnosis of pancreatic malignancies by endoscopic ultrasound: a systemic review. Therap Adv Gastroenterol [Internet]. el 29 de abril de 2022;15:17562848221093872. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/17562848221093873>
- Carson T, Ghoshal G, Cornwall GB, Tobias R, Schwartz DG, Foley KT. Artificial Intelligence-enabled, real-time intraoperative ultrasound imaging of neural structures within the psoas:

- Validation in a porcine spine model. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. el 1 de febrero de 2021;46(3):E146–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0000000000003704>
- Sun J, Peng L, Li T, Adila D, Zaiman Z, Melton GB, et al. A prospective observational study to investigate performance of a chest X-ray artificial intelligence diagnostic support tool across 12 U.s. hospitals. *ArXiv* [Internet]. el 3 de junio de 2021; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34099980>
- Goyal H, Mann R, Gandhi Z, Perisetti A, Zhang Z, Sharma N, et al. Application of artificial intelligence in pancreaticobiliary diseases. *Ther Adv Gastrointest Endosc* [Internet]. enero de 2021;14:2631774521993059. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/2631774521993059>
- İn E, Geçkil AA, Kavuran G, Şahin M, Berber NK, Kuluöztürk M. Using artificial intelligence to improve the diagnostic efficiency of pulmonologists in differentiating COVID-19 pneumonia from community-acquired pneumonia. *J Med Virol* [Internet]. agosto de 2022;94(8):3698–705. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jmv.27777>
- Malik MN, Yousaf MA, Riaz R, Ibrahim A, Abu Zar M, Aslam S, et al. Retraction: Team-based learning and the analytical skills of medical students as a consequence of increased problem difficulty. *Cureus* [Internet]. el 6 de agosto de 2019;11(8):r16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.r16>
- Almulhem MA, Almulhem JA. Evaluation of Problem-Based Learning implementation in a College of Medicine, Kingdom of Saudi Arabia: a cross sectional comparative study. *BMC Med Educ* [Internet]. el 23 de abril de 2022;22(1):311. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-022-03347-1>
- Kibret S, Teshome D, Fenta E, Hunie M, Taye MG, Fentie Y, et al. Medical and Health Science students' perception towards a problem-based learning method: A case of Debre tabor university. *Adv Med Educ Pract* [Internet]. el 16 de julio de 2021;12:781–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/AMEP.S316905>
- Pu D, Ni J, Song D, Zhang W, Wang Y, Wu L, et al. Influence of critical thinking disposition on the learning efficiency of problem-based learning in undergraduate medical students. *BMC Med Educ* [Internet]. el 3 de enero de 2019;19(1):1. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-018-1418-5>

- Abdalla MMI, Abdelal MS, Soon SC. Attitude towards problem-based learning and its relationship with locus of control and academic self-concept among medical students. *Korean J Med Educ* [Internet]. marzo de 2019;31(1):11–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3946/kjme.2019.114>
- Bukumiric Z, Ilic A, Pajcin M, Srebro D, Milicevic S, Spaic D, et al. Effects of problem-based learning modules within blended learning courses in medical statistics - A randomized controlled pilot study. *PLoS One* [Internet]. el 26 de enero de 2022;17(1):e0263015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0263015>
- Shimizu I, Nakazawa H, Sato Y, Wolfhagen IHAP, Könings KD. Does blended problem-based learning make Asian medical students active learners?: a prospective comparative study. *BMC Med Educ* [Internet]. el 15 de mayo de 2019;19(1):147. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1575-1>
- Chung EY-H. Facilitating learning of community-based rehabilitation through problem-based learning in higher education. *BMC Med Educ* [Internet]. el 21 de noviembre de 2019;19(1):433. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-019-1868-4>
- Zhang F, Wang H, Bai Y, Zhang H. A bibliometric analysis of the landscape of Problem-Based Learning research (1981-2021). *Front Psychol* [Internet]. el 15 de marzo de 2022;13:828390. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2022.828390>
- Matlala S. Educators' perceptions and views of problem-based learning through simulation. *Curationis* [Internet]. el 10 de marzo de 2021;44(1):e1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4102/curationis.v44i1.2094>
- Tudor Car L, Kyaw BM, Dunleavy G, Smart NA, Semwal M, Rotgans JI, et al. Digital problem-based learning in health professions: Systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *J Med Internet Res* [Internet]. el 28 de febrero de 2019;21(2):e12945. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2196/12945>
- Yang J, Ye H, Fan X, Li Y, Wu X, Zhao M, et al. Artificial Intelligence for Quantifying Immune Infiltrates Interacting with Stroma in Colorectal Cancer. *Journal of Translational Medicine*. 2022;20(1).
- Hashimoto DA, Witkowski E, Gao L, Meireles O, Rosman G. Artificial intelligence in anesthesiology: Current techniques, clinical applications, and limitations. *Anesthesiology*

- [Internet]. febrero de 2020;132(2):379–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000002960>
- Börner K, Scrivner O, Cross LE, Gallant M, Ma S, Martin AS, et al. Mapping the co-evolution of artificial intelligence, robotics, and the internet of things over 20 years (1998-2017). *PLoS One* [Internet]. el 2 de diciembre de 2020;15(12):e0242984. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0242984>
- Gichoya JW, Banerjee I, Bhimireddy AR, Burns JL, Celi LA, Chen L-C, et al. AI recognition of patient race in medical imaging: a modelling study. *Lancet Digit Health* [Internet]. junio de 2022;4(6):e406–14. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00063-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00063-2)
- Ji Y, Ji Y, Liu Y, Zhao Y, Zhang L. Research progress on diagnosing retinal vascular diseases based on artificial intelligence and fundus images. *Front Cell Dev Biol* [Internet]. el 28 de marzo de 2023;11:1168327. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcell.2023.1168327>
- Chen Q, Cai M, Fan X, Liu W, Fang G, Yao S, et al. An artificial intelligence-based ecological index for prognostic evaluation of colorectal cancer. *BMC Cancer* [Internet]. el 17 de agosto de 2023;23(1):763. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12885-023-11289-0>
- Ng DTK, Leung JKL, Su J, Ng RCW, Chu SKW. Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educ Technol Res Dev* [Internet]. el 21 de febrero de 2023;71(1):137–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Mallik S, Gangopadhyay A. Proactive and reactive engagement of artificial intelligence methods for education: a review. *Front Artif Intell* [Internet]. el 5 de mayo de 2023;6:1151391. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/frai.2023.1151391>

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).