

APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA FISIOTERAPIA CONTEMPORÁNEA

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TEACHING OF CONTEMPORARY PHYSIOTHERAPY

Clemente Joaquín Pimentel Hernández

Universidad Euroamericana.

clem-10@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-6232-1275>

Cómo citar / How to cite: Pimentel, C. (2025). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de la fisioterapia contemporánea. En Atagua-Díaz, Z. (Comp). *Transformación digital de la educación en Panamá. Perspectivas teóricas y estrategias*. High Rate Consulting. <https://doi.org/10.38202/transforma02>

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo ofrecer una perspectiva clara y actualizada sobre los avances más relevantes en la aplicación de inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia. A través de un enfoque documental, se revisan estudios y literatura existente para identificar los beneficios observados, como la personalización del aprendizaje y la mejora en la evaluación de los estudiantes, así como los desafíos, que incluyen la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación docente. Los referentes teóricos abarcan conceptos de innovación educativa y tecnologías emergentes, mientras que la metodología se centra en un análisis de fuentes académicas y prácticas en el ámbito de fisioterapia. Los resultados indican que la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar la enseñanza al permitir un aprendizaje más interactivo y adaptativo, aunque también se destacan preocupaciones sobre la ética y la privacidad de los datos. La conclusión más relevante sugiere que, si bien la integración de la inteligencia artificial en la educación de fisioterapia presenta oportunidades significativas, es crucial abordar los desafíos éticos y formativos para maximizar sus beneficios.

Palabras clave: inteligencia artificial, personalización del aprendizaje, innovación educativa-fisioterapia, tecnologías emergentes, capacitación docente.

ABSTRACT

The study aims to provide a clear and updated perspective on the most relevant advances in the application of artificial intelligence in physiotherapy education. Through a documentary approach, existing studies and literature are reviewed to identify observed benefits, such as personalized learning and improved student assessment, as well as challenges, including resistance to change and the need for teacher training. The theoretical references encompass concepts of educational innovation and emerging technologies, while the methodology focuses on a critical analysis of academic sources and practices in the field of physiotherapy. Results indicate that AI has the potential to transform education by enabling more interactive and adaptive learning, although concerns about ethics and data privacy are also highlighted. The most relevant conclusion suggests that while the integration of AI in physiotherapy education presents significant opportunities, it is crucial to address ethical and training challenges to maximize its benefits.

Keywords: artificial intelligence, personalized learning, educational innovation-physiotherapy, emerging technologies, teacher training.

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial está revolucionando la práctica clínica en diversas disciplinas y los métodos de enseñanza y aprendizaje. En fisioterapia, la integración de la inteligencia artificial en los programas educativos y en las metodologías de enseñanza representa una alternativa innovadora con el potencial de transformar la formación de futuros profesionales.

La enseñanza de fisioterapia, como otras profesiones de la salud, podría enfrentarse al desafío de formar a los profesionales del mañana para un entorno clínico cada vez más complejo y competitivo. Los modelos educativos actuales buscan ir más allá de la mera transmisión de conocimientos, enfocándose en el desarrollo de competencias clínicas, el pensamiento crítico y la adaptabilidad. Es en este punto donde la inteligencia artificial surge como un recurso con un gran potencial significativo dentro de la formación integral de estos futuros profesionales de la salud.

Con el conocimiento de la historia en la formación de fisioterapeutas a lo largo de las décadas; impresiona que ha estado evolucionado en los últimos tiempos, probablemente transformándose para satisfacer las exigencias del entorno clínico actual. Este cambio se debe, en gran medida, al rápido avance de las tecnologías digitales, que ofrecen nuevas herramientas y enfoques para el aprendizaje. Además, la práctica de fisioterapia se ha vuelto más compleja y se fundamenta cada vez más en la evidencia científica, lo que exige que los programas educativos preparen a los futuros profesionales con habilidades actualizadas y conocimientos sólidos.

Son múltiples los esfuerzos de organizaciones profesionales como la World Physiotherapy (antes WCPT) y la CAPTE (Commission on Accreditation in Physical Therapy Education) en EE.UU. por actualizar y ajustar los sistemas educativos a las demandas actuales y avances tecnológicos. La WCPT (2021) publicó una serie sobre “Technology in physiotherapy education” (simulación, aprendizaje virtual, blended learning), enfatizando en las repercusiones de la pandemia y la urgencia de integrar TIC e innovación pedagógica. Mientras que CAPTE (2024) publica “Standards and Required Elements” donde sugiere qué los programas educativos deben cumplir para mantener la acreditación.

Estos estándares se revisan periódicamente para reflejar la evolución de la práctica de fisioterapia. Si bien no siempre se menciona explícitamente “IA” en cada punto, los estándares generales de preparación para la práctica contemporánea y el uso de aprendizaje actuales implican la necesidad de integrar la tecnología (CAPTE, 2024). Trujillo Maldonado *et al.* (2024) recalca que la inteligencia artificial permite crear programas de rehabilitación personalizados, adaptando el tratamiento según la evolución de cada paciente y consecuentemente mejorando los resultados. Esto quiere decir que la inclusión de tecnología

en la formación profesional es una tendencia lógica dada la evolución constante de la práctica y la educación en fisioterapia.

Según Pérez (2024) “las tecnologías emergentes en fisioterapia seguirán creciendo a medida que se descubran nuevas aplicaciones por medio de enfoques interdisciplinarios, con el fin de reforzar las bases de las intervenciones de rehabilitación” (p. 2). Desde simulaciones avanzadas que replican escenarios clínicos complejos hasta sistemas inteligentes que personalizan el aprendizaje, las aplicaciones de la inteligencia artificial están abriendo nuevas vías para la capacitación de fisioterapeutas.

Estas tecnologías permiten una experiencia de aprendizaje más dinámica y centrada en el estudiante, al tiempo que facilitan la adquisición de competencias clínicas a través de entornos virtuales seguros y controlados. Asimismo, la inteligencia artificial contribuye a mejorar la gestión educativa, mediante el análisis del rendimiento académico y la detección temprana de necesidades formativas individuales. Dicha información es sostenida gracias a Hafeez *et al.* (2024) donde resalta que “plataformas como Virtual PT Clinician y Simucase ofrecen a los estudiantes de fisioterapia la oportunidad de evaluar y tratar pacientes virtuales, desarrollando habilidades clínicas en un entorno seguro y controlado” (p. 1).

Otro argumento que también respalda este contexto, son las de Horrillo (2025) donde plantea que “la integración de la IA en la educación permite adaptar los contenidos y actividades a las necesidades individuales de cada estudiante” (p. 1). Estas tecnologías prometen una experiencia de aprendizaje más dinámica, interactiva y centrada en el estudiante; y facilitan la adquisición de habilidades prácticas en entornos virtuales seguros y controlados, un aspecto de máxima importancia dada la naturaleza práctica de la profesión.

Partiendo de estas reflexiones y el creciente panorama de la inteligencia artificial en la educación, surge la siguiente pregunta de investigación que guiará este estudio: ¿De qué manera la Inteligencia Artificial está impactando los métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación contemporánea en fisioterapia?

Este artículo documental se propone explorar las diversas maneras en que la Inteligencia Artificial está siendo implementada en la enseñanza de fisioterapia contemporánea. A través de una revisión de literatura, se busca identificar y analizar las herramientas, plataformas y estrategias pedagógicas que incorporan la inteligencia artificial para mejorar la calidad de la educación.

El objetivo es ofrecer una perspectiva clara y actualizada sobre los avances más relevantes, los beneficios observados y los desafíos inherentes a la adopción de estas tecnologías. Al entender el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia, también se puede contribuir a mantener un diálogo informado sobre su

potencial, para preparar a los estudiantes con las competencias y saberes requeridos con el fin de afrontar las demandas de una práctica clínica en constante evolución.

Revisión de la literatura

La llegada y rápida evolución de la inteligencia artificial se encuentra transformando diversos campos, y la educación en fisioterapia no es una excepción. Esta revisión documental explora las aplicaciones actuales y potenciales de la inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia, destacando sus beneficios, desafíos y el camino a seguir para su integración efectiva en los currículos contemporáneos.

La IA, que abarca desde algoritmos básicos hasta el aprendizaje profundo, está redefiniendo el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes en fisioterapia, lo que genera una necesidad imperante de integrar estas tecnologías en la formación de futuros profesionales. Países desarrollados, incluyendo la India como un actor relevante, lideran la investigación en este campo (Pérez García *et al.*, 2024, p. 2).

Muchas veces se piensa que el uso de herramientas avanzadas de aprendizaje y simulación impulsadas por inteligencia artificial pueden proporcionar formación continua y casos prácticos para mejorar las habilidades y conocimientos de los fisioterapeutas en formación. Esto hace que siempre estén al tanto de las últimas técnicas y avances en el campo. En este espacio, Lou (2024) plantea que “la integración de la inteligencia artificial en fisioterapia promete transformar la manera en que se diagnostican y tratan las lesiones musculoesqueléticas” (p. 1).

Uno de los primeros puntos a resaltar es el impacto en la personalización del tratamiento; Considerando que la inteligencia artificial permite analizar grandes volúmenes de datos para diseñar programas de rehabilitación específicos para cada paciente. Con el uso de sensores y cámaras, los algoritmos pueden detectar patrones de movimiento y realizar ajustes en tiempo real, para que los ejercicios sean adecuados y efectivos.

Esto se encuentra respaldado por Palermo *et al.* (2021) donde destaca que investigaciones sobre andadores inteligentes equipados con cámaras RGB+D y sensores en redes neuronales muestran que pueden estimar la postura humana en 3D en tiempo real, lo que apoya su uso en rehabilitación continua. Cada paciente es único, y la inteligencia artificial puede ayudar a personalizar los tratamientos de fisioterapia. Esto permite a los fisioterapeutas

ajustar y personalizar los programas de rehabilitación para maximizar los resultados (CAPTE, 2024).

Con la adopción de estas tecnologías se abre un campo versátil, donde se despliegan una serie de opciones a la mano del docente con la finalidad de incorporarla en sus clases y ofrecer mejoras en los procesos de enseñanza con relación a la fisioterapia. Tanto al momento de la evaluación del paciente como en el desarrollo mismo del tratamiento, la inteligencia artificial ha desplegado sus bondades, ejemplo de ello son los software diseñados para detección de movimientos y corrección de ejecución de ejercicios.

Según Gore (2024) “los recursos de simulación, como videos, clips, informes radiográficos y presentaciones de pacientes, se pueden utilizar como base para mejorar o avanzar en la fisioterapia” (p. 1). Esto es invaluable para la enseñanza de técnicas terapéuticas y la supervisión de la adherencia al tratamiento.

La telemedicina también resalta entre los avances que gozan de la inteligencia artificial en beneficio de la formación de nuevos profesionales en la fisioterapia; así lo destaca Anton *et al.* (2024) cuando recalca que los “sistemas como KiReS integran inteligencia artificial para seleccionar ejercicios adecuados, evaluar el progreso del paciente y gestionar terapias de forma remota” (p. 1). Con ello se abre el espacio para un monitoreo y seguimiento remoto que facilitaría la caja de herramientas para el estudiante durante el desarrollo de su práctica. Con la proliferación de dispositivos portátiles y aplicaciones móviles impulsadas por IA, los fisioterapeutas pueden supervisar a sus pacientes a distancia.

Al disponer el docente de estas herramientas, instruye al fisioterapeuta en formación con estas herramientas para que aprenda a recibir datos en tiempo real sobre los ejercicios que los pacientes realizan en casa. La inteligencia artificial puede analizar estos datos y sugerir ajustes inmediatos al plan de tratamiento, para que los pacientes sigan progresando correctamente. Esto es especialmente útil para personas con movilidad reducida o aquellas que viven en áreas de difícil acceso a centros de rehabilitación. También destaca entre las bondades en el uso de la inteligencia artificial, el poder recrear ambientes clínicos de la manera virtual; de acuerdo con Rodríguez (2024).

Con la lectura de diferentes artículos se ha podido detectar el contraste entre los autores que hablan a favor y otros que tienen visiones y posturas diversas, lo cual se plasma en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Contraste y posturas entre diferentes autores sobre la IA en la enseñanza contemporánea de fisioterapia

Autor	Postura	Año	Artículo	Postura
Rodríguez	Las simulaciones clínicas basadas en IA permiten el aprendizaje práctico, lo cual es esencial en fisioterapia.	2024	Aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación en fisioterapia.	A favor
Rodríguez Sánchez-Laulhé	“La IA puede ayudar a los médicos a tomar decisiones informadas, planificar estrategias de rehabilitación eficaces y acceder a información basada en pruebas” (p. 1).	2023	10 motivos por los que la IA puede revolucionar la fisioterapia	
Heck	“La IA está mejorando la calidad de la formación en fisioterapia y allanando el camino para una práctica clínica más eficiente y eficaz” (p. 1).	2024	El papel de la inteligencia artificial en la práctica de la fisioterapia: presentación del asistente clínico de IA	
Toledo	“La IA puede procesar grandes cantidades de datos de forma rápida y precisa, lo que permite a los profesionales identificar patrones y tendencias que pueden pasar inadvertidos a simple vista”(p.2).	2024	Los beneficios de la inteligencia artificial en la práctica de fisioterapia	
Rodríguez	“La IA debe aprovecharse para enriquecer la formación en Fisioterapia, especialmente cuando mejora la calidad de los programas de estudio y la experiencia de aprendizaje” (p. 1).	2025	Inteligencia artificial en fisioterapia: principios fundamentales para una implementación responsable	
Pérez	Una excesiva confianza en la IA podría llevar a que los fisioterapeutas recurran demasiado a su guía, en lugar de desarrollar su propio juicio clínico y experiencia.	2024	Inteligencia artificial en fisioterapia	Controversias/ peligros y dudas
Arjona	Señala preocupaciones sobre la posible “pérdida del aspecto humano y empático” en la atención, uno de los elementos centrales en fisioterapia.	2023	Inteligencia artificial en fisioterapia avances, aplicaciones y desafíos.	
Nguyen	Advierten sobre el riesgo de deshabilitar habilidades clínicas (palpación, razonamiento, empatía), pérdida de juicio humano y dependencia del sistema IA.	2025	Navegando por la marea de la IA.	
Guzmán Matute et al.	Menciona la “alucinación de datos” como una limitación crítica, donde los modelos de IA pueden generar información falsa, lo que exige una verificación constante por parte del profesorado y los estudiantes, algo fundamental en una disciplina basada en la evidencia como la fisioterapia.	2024	Alcances y limitaciones de la IA en educación	
Hafeez et al.	Subraya la incertidumbre sobre la precisión y fiabilidad de la IA en contextos de fisioterapia.	2024	Desafíos asociados a la IA para la profesión de fisioterapia	

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión tradicional de literatura cualitativa y documental centrada en la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza de la fisioterapia. Para ello, se consultaron diversas fuentes académicas, incluyendo artículos científicos, libros especializados y documentos técnicos. La búsqueda se llevó a cabo en sitios que contengan en su base de datos artículos relacionados al motivo de estudio, empleando como términos de búsqueda “inteligencia artificial en educación de fisioterapia”, “aprendizaje automático en aulas para fisioterapeutas” y “sistemas de tutoría inteligente para fisioterapeutas”.

La selección de los artículos y textos se basó en literatura relacionada con la docencia superior en fisioterapia no mayor a 5 años desde su publicación con la finalidad de obtener información reciente, ya que la tecnología cambia a pasos agigantados. De cada selección se extrajo información relacionada con los avances tecnológicos en inteligencia artificial aplicados a entornos educativos para la formación de fisioterapeutas, revisando qué puntos en la literatura revisada coincidían con el tema en estudio, seleccionando los 3 con mayor mención (frecuencia), así como los principales retos y limitaciones identificados en su implementación. Este enfoque metodológico sirvió para realizar el análisis de la literatura existente, permitiendo construir una visión general y actualizada del objeto de estudio.

Se aplicaron filtros para limitar la búsqueda a documentos que estuvieran publicados entre los años 2020 y 2025, específicamente artículos de investigación originales en las áreas de salud y educación, y que pertenecieran a bases de datos que ofrecían acceso libre. Se enfatizó en incluir estudios, ya sean cualitativos o cuantitativos, que exploraran el uso de las herramientas digitales en fisioterapia, y también se consideraron aquellos artículos que estuvieran en inglés. Por otro lado, se excluyeron los estudios que involucraran a estudiantes de diversas disciplinas relacionadas con la salud.

La búsqueda se llevó a cabo en dos etapas. Primero, se utilizaron las combinaciones de términos como se había descrito anteriormente. No obstante, en ciertas bases de datos, al incorporar todas las palabras, los resultados eran excesivamente restringidos. Para solucionarlo, se combinaron solo dos o tres términos para ampliar las opciones. En la segunda etapa se procedió a identificar los artículos más relevantes y se buscaron documentos relacionados. También se revisaron las referencias bibliográficas de esos artículos para encontrar más estudios similares.

Para elegir los artículos, se inició leyendo los títulos para identificar aquellos que podrían ser relevantes. Luego, se revisaron los resúmenes de estos documentos y se hizo la selección de los que se alineaban más estrechamente con el enfoque de esta investigación, para proceder a la lectura completa de su contenido.

De los 221 registros identificados se obtuvieron 141 documentos después de aplicar los filtros, excluyendo un artículo duplicado. Posterior a esto, se seleccionaron 50 artículos completos para evaluar su elegibilidad. De estos, 18 fueron descartados porque no cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Así, quedó un total de 32 artículos que se sometieron para el análisis.

Los estudios revisados de los últimos cinco años han evidenciado un creciente interés en la mejora del razonamiento clínico y en las herramientas digitales empleadas en el aula durante el proceso educativo. Algunas de estas herramientas han sido más populares que otras, incluyendo las aulas de aprendizaje electrónico, aplicaciones web y tecnología móvil. También se ha destacado el uso de los casos clínicos virtuales. Estas herramientas tienen como objetivo proporcionar conocimientos teóricos y prácticos en el ámbito de fisioterapia, mejorar las habilidades de valoración y diagnóstico, y simular escenarios clínicos reales.

Las investigaciones también utilizaron una variedad de metodologías, incluyendo enfoques cuantitativos, cualitativos y diseños mixtos. Además, la población participante en los estudios abarcó una diversidad de semestres académicos en curso de los estudiantes, permitiendo con ello llegar a conclusiones basadas en las vivencias y puntos de vista de los estudiantes, quienes destacan su satisfacción con el uso de las herramientas digitales en sus clases.

Estas herramientas han facilitado significativamente los procesos de autoaprendizaje del razonamiento clínico.

RESULTADOS

Innovaciones tecnológicas recientes en educación fisioterapéutica

En el ámbito educativo, la inteligencia artificial ha surgido como una herramienta clave para la personalización del aprendizaje. Además, se ha convertido en un recurso utilizado de manera continua en diversos mercados laborales, planteándose como un potencial sustituto de múltiples profesiones. La inteligencia artificial se vincula a las sociedades del conocimiento, destacando su característica principal de fomentar el autoaprendizaje, lo que ha dado lugar a la educación 4.0. Este enfoque ha llevado a replantear aspectos fundamentales de la enseñanza, como qué enseñar, cómo hacerlo y cómo evaluar el aprendizaje, lo que requiere de la adaptación de los planes y programas educativos, haciendo énfasis en su impacto social (Zamora Varela & Mendoza Encinas, 2023).

En el ámbito de la enseñanza de la fisioterapia contemporánea, la inteligencia artificial podría estar brindando soluciones a necesidades específicas, desarrollando sistemas personalizados que abordan las demandas individuales de cada estudiante. Los que más se destacan entre la literatura revisada son los tutores inteligentes (Rodríguez Chávez, 2021), los sistemas de simulación clínica (Meneses Castaño y Jiménez Becerra, 2024) y el uso de software de seguimiento (Pérez, 2024). En la Figura 1, se muestra un esquema permite visualizar las aplicaciones más importantes y sus principales características.

Los tutores inteligentes en fisioterapia son sistemas basados en inteligencia artificial que ofrecen retroalimentación personalizada y asistencia a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Estas herramientas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar el rendimiento del estudiante y adaptar el contenido educativo a sus necesidades específicas. Estas son algunas características de los tutores inteligentes en fisioterapia que coinciden en la literatura explorada:

1. Retroalimentación en tiempo real, porque proporcionan respuestas instantáneas a preguntas y dudas de los estudiantes (Hinojosa Torres et al., 2025).
2. Personalización del aprendizaje, ya que adaptan el contenido y las actividades según el progreso y las habilidades del estudiante (Rodríguez, 2024).
3. Asistencia virtual, porque ayudan a los estudiantes a comprender conceptos complejos y a resolver problemas clínicos (Rodríguez, 2024).

Los tutores inteligentes se basan en tres componentes básicos, que son el conocimiento de los contenidos, el conocimiento del estudiante y el conocimiento de estrategias y metodologías, siendo su principal aplicación el e-learn-

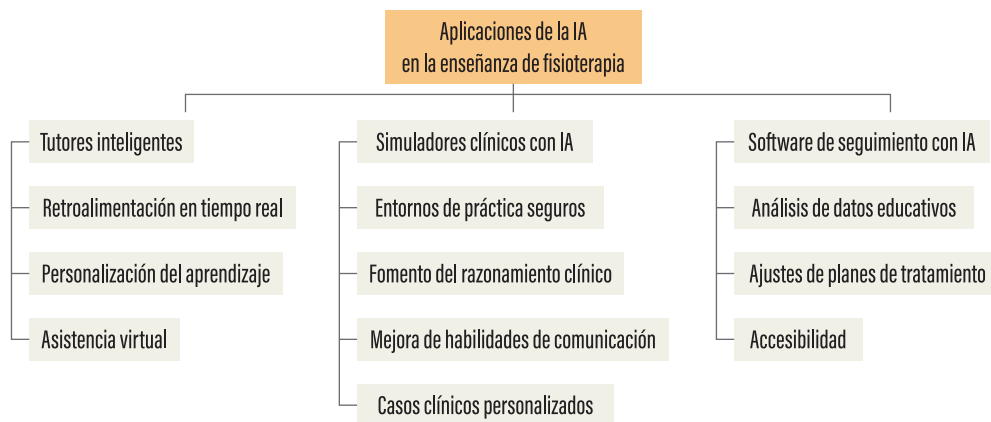


Figura 1.
Aplicaciones clave de la IA en la enseñanza de la fisioterapia

ing o aprendizaje en línea. Estos sistemas actúan como facilitadores que guían el proceso de autoaprendizaje mediante el análisis y diagnóstico de los conocimientos y habilidades del estudiante. Así lo destaca Rodríguez Chávez (2021) quien ha investigado ampliamente de la aplicación de STI en la educación superior, demostrando su capacidad para mejorar el rendimiento académico, fomentar la autonomía del estudiante y mejorar la enseñanza.

De acuerdo con Ballo-Tallón *et al.* (2025) un proyecto reciente busca desarrollar un asistente conversacional de inteligencia artificial (GIA-Docente 24/7) diseñado con estudiantes de fisioterapia para la tutoría inteligente de trabajos de fin de grado, mejorando la inmediatez y accesibilidad.

Según Meneses Castaño y Jiménez Becerra (2024) “la simulación clínica se ha convertido en un recurso de aprendizaje en la formación de fisioterapeutas, permitiéndoles adquirir destrezas clínicas y competencias prácticas en un entorno seguro y controlado” (p. 1). Los simuladores clínicos que utilizan inteligencia artificial están revolucionando cómo se enseña la fisioterapia. Estas herramientas ofrecen a los futuros fisioterapeutas la oportunidad de aprender en entornos inmersivos y realistas, lo que les permite desarrollar habilidades clínicas en un ambiente seguro antes de tratar con pacientes reales (Lee *et al.*, 2024).

Estas son algunas ventajas más importantes de la inteligencia artificial en los simuladores clínicos para fisioterapia que coinciden en la literatura citada:

1. Entornos de práctica seguros donde los estudiantes pueden cometer errores y aprender de ellos sin poner en riesgo a un paciente real (Acosta Otálora *et al.*, 2020).
2. Retroalimentación en tiempo real para que los pacientes virtuales, impulsados por la IA, ofrezcan comentarios instantáneos sobre las acciones de los estudiantes, abarcando la comunicación y las habilidades técnicas (Pérez, 2024).

3. Casos clínicos variados y personalizables con los simuladores que permiten recrear una amplia gama de escenarios y condiciones, y los educadores pueden adaptar los casos para satisfacer las necesidades específicas del currículo (Abad Suárez y Barrios Barreto, 2023).
4. Fomento del razonamiento clínico a través de los simuladores que desafían a los estudiantes a evaluar, diagnosticar y desarrollar planes de tratamiento, lo que estimula el pensamiento crítico y la toma de decisiones (Acosta Otálora *et al.*, 2020).
5. Mejora de habilidades de comunicación al interactuar con pacientes virtuales, porque los estudiantes pueden practicar y perfeccionar sus habilidades comunicativas en un entorno controlado (Lee *et al.*, 2024).
6. Acceso a información basada en evidencia, ya que algunos asistentes clínicos de inteligencia artificial pueden guiar a los estudiantes hacia recursos educativos relevante
7. en línea, facilitando el aprendizaje a distancia y haciéndolo personalizado (Lee *et al.*, 2024).
8. Reducción de visitas frecuentes en el contexto de la rehabilitación y el seguimiento a distancia, donde la inteligencia artificial puede disminuir la necesidad de realizar visitas presenciales, mejorando el tiempo y los recursos (Rodríguez, 2024).

El uso de software de seguimiento con inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia podría estar ganando terreno y se evidencia también en que cuenta con un respaldo creciente en la literatura. Estos sistemas están permitiendo a los futuros fisioterapeutas y a los profesionales en ejercicio monitorear el progreso de los pacientes de manera más eficiente y precisa, lo que resulta esencial para la toma de decisiones en el ámbito clínico y el ajuste de los planes de tratamiento (Meneses Castaño y Jiménez Becerra, 2024). Así lo sostiene Pérez (2024) quien señala

que los sistemas de inteligencia artificial pueden ajustar los planes de tratamiento en tiempo real basándose en la retroalimentación y el progreso del paciente.

Algunos de los alcances de la inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia son:

1. Accesibilidad: en la literatura consultada se coincide en que la inteligencia artificial puede potenciar la accesibilidad en el ámbito educativo al ofrecer herramientas de aprendizaje personalizadas para estudiantes con discapacidades, además de incluir traducción automática y reconocimiento de voz para facilitar la comunicación y el acceso a los materiales educativos (UNICEF, 2024).
2. Análisis de datos educativos: la inteligencia artificial puede tener la capacidad de analizar grandes volúmenes de información educativa para detectar patrones, tendencias y oportunidades de mejora en el sistema de enseñanza. Esto permite a los docentes tomar decisiones informadas que mejoran la enseñanza y el aprendizaje de fisioterapia (Paredes Gallardo, 2024).
3. Personalización del aprendizaje: la inteligencia artificial puede facilitar la adaptación del contenido educativo a las necesidades y estilos de aprendizaje específicos de cada estudiante, lo que mejora la efectividad del proceso educativo.
4. Tutoría inteligente: son sistemas emplean inteligencia artificial para ofrecer retroalimentación inmediata y adaptada a los estudiantes que se están formando en fisioterapia (Hinojosa-Torres et al., 2025).

Beneficios y limitaciones que presenta la integración de la inteligencia artificial en la práctica docente

La inteligencia artificial está transformando el mundo de la educación, trayendo consigo un abanico de beneficios que realmente se muestra como un nuevo mundo por descubrir. Favorece el aprendizaje que se adapta al estudiante, justo como lo necesita, dándole retroalimentación instantánea para que sepa dónde mejorar al momento. Se plantea también cómo la inteligencia artificial puede hacer la gestión administrativa más eficiente, liberando tiempo para que los docentes y estudiantes se enfoquen en lo importante. Y lo mejor de todo, puede eliminar barreras geográficas, llevando la educación a cualquier rincón del planeta.

Sin embargo, no todo es tan sencillo. Como con cualquier herramienta poderosa, existen limitaciones a considerar. Una de las preocupaciones más grandes es la posible pérdida de empleos docentes. ¿Significa esto que los profesores serán reemplazados? También está la necesidad de tener que realizar una alta inversión tecnológica, lo que podría dejar a muchas instituciones atrás si no tienen los recursos. Y no se puede olvidar la falta de transparencia y equidad en cómo la inteligencia arti-

cial toma decisiones, algo decisivo para que se imparta un aprendizaje justo para todos.

El panorama es complejo. Como señalan Bates et al. (2020) “la integración de la inteligencia artificial en la educación es una tendencia global, pero sus resultados varían enormemente de un país a otro” (p. 1). No es una solución mágica que funcione igual en todas partes. Además, Lou (2024) indica algo fundamental: aunque la inteligencia artificial tiene el potencial de mejorar la calidad del aprendizaje, si docentes y estudiantes no la comprenden y aceptan, su adopción y uso efectivo pueden ser un verdadero obstáculo (Macías Lara et al., 2023).

Los algoritmos de inteligencia artificial también pueden presentar sesgos, ya que dependen de los datos con los que se entrenan. Esto puede llevar a tomar decisiones injustas o incluso a situaciones de desigualdad, especialmente en campos como la evaluación automatizada y la selección de contenido educativo (Becker, 2017).

Salta a la vista, entonces, que la inteligencia artificial en la educación no es solo una cuestión de tecnología, sino de personas. Para que realmente funcione es necesario invertir en la tecnología, sí, pero también en la capacitación y el entendimiento de quienes la usarán día a día.

Desafíos éticos y sociales de la inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia

La implementación de la inteligencia artificial en la enseñanza de fisioterapia enfrenta varios desafíos éticos y sociales. Uno de los principales es la preocupación por la privacidad de los datos de los estudiantes y el riesgo de un uso inadecuado de esta información. Adicionalmente, la inteligencia artificial puede mantener y aumentar los sesgos y desigualdades sociales existentes, lo que podría contribuir a la discriminación y exclusión en el ámbito educativo.

Otro de los retos está en buscar la estrategia para que se haga uso responsable y transparente de los algoritmos de IA. Es fundamental que estos sistemas sean diseñados y evaluados adecuadamente para que las decisiones tomadas sean justas y equitativas. Asimismo, la falta de comprensión y conocimiento entre docentes y estudiantes sobre la inteligencia artificial y sus implicaciones éticas y sociales representa un reto que debe abordarse para lograr una implementación efectiva y responsable.

Finalmente, la inquietud por la ciberseguridad y la salvaguarda de los sistemas de inteligencia artificial representa un desafío que debe abordarse para hacer uso seguro y efectivo de la inteligencia artificial en la educación superior (Macías Lara et al., 2023).

Posterior a la pandemia por coronavirus, ha sido posible observar durante la revisión literaria un creciente interés en cómo el razonamiento clínico y las herramientas digitales están transformando el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas. Algunas de estas herramientas han ganado más popularidad que otras, como las plata-

formas de aprendizaje electrónico, las aplicaciones web y la tecnología móvil. Asimismo, se ha destacado el uso de casos clínicos virtuales. Estas herramientas buscan ofrecer a los estudiantes conocimientos teóricos y prácticos en el ámbito de la fisioterapia, mejorando sus habilidades para evaluar y diagnosticar, además de simular situaciones clínicas reales.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial está transformando el mundo de la enseñanza de fisioterapia de maneras emocionantes y llenas de posibilidades. Gracias a la IA, es posible personalizar el aprendizaje para cada estudiante, ofreciendo una experiencia única que se ajusta a sus necesidades. Además, proporciona retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a mejorar rápidamente.

Este estudio mostró que los estudiantes de fisioterapia están utilizando ampliamente herramientas digitales para desarrollar su razonamiento clínico. El objetivo es integrar las tecnologías de la información y la comunicación en su proceso de aprendizaje, enriqueciendo las metodologías tradicionales. Esto crea oportunidades para prac-

ticar habilidades clínicas, mejorando también la capacidad para diagnosticar y tomar decisiones. Como resultado, los futuros profesionales se sienten más preparados para enfrentar los desafíos en el ámbito de la salud.

Los hallazgos indican que las herramientas digitales son muy útiles para enseñar el razonamiento clínico. Sin embargo, es importante considerar varios factores: el sesgo en los algoritmos, la falta de personalización auténtica, la dependencia excesiva de la tecnología, las preocupaciones sobre la privacidad de los datos, el acceso a los recursos, la capacitación de los docentes en el uso de estas tecnologías, la formación de los estudiantes en cómo incorporar estas herramientas en su aprendizaje y la escasez de interacción humana. Todos son desafíos que necesitan de la atención de quienes se encuentran esta área, por lo que es esencial aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen las herramientas digitales en la enseñanza de fisioterapia.

Además, para que la inteligencia artificial se implemente con éxito en la educación, es fundamental contar con una infraestructura tecnológica adecuada, recursos financieros suficientes y una planificación cuidadosa. Solo así se podrán maximizar los beneficios y reducir los riesgos asociados.

REFERENCIAS

- Abad Suárez, E. y Barrios Barreto, M. (2023). *Herramientas digitales empleadas para la educación del razonamiento clínico en estudiantes de fisioterapia: revisión de literatura*. En *Prácticas investigativas de jóvenes investigadores en Sucre* (Digital Tools Used for Teaching Clinical Reasoning in Physiotherapy Students: A Literature Review. In Research Practices of Young Investigators in Sucre) (Cap. 4, pp 80-98). Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.
- Acosta Otálora, M.L., Alfonso Mora, M.L., Castellanos Garrido, A.L., Castellanos Vega, R.d.P., Cobo Mejía, E.A., Goyeneche Ortégón, R.L., Sandoval Cuellar, C., & Villarraga Nieto, Á.d.P. (2020). *Contextualización: simulación en fisioterapia*. En *Simulación clínica: una experiencia en fisioterapia* (Contextualization: Simulation in Physiotherapy. In Clinical Simulation: An Experience in Physiotherapy) (Cap. 1). Universidad de La Sabana. <https://doi.org/10.5294/978-958-12-0563-9.2020.1>
- Anton, D., Berges, I., Bermúdez, J., Goñi, A. & Illarramendi, A. (2024). A Telerehabilitation System for the Selection, Evaluation and Remote Management of Therapies. *Revista científica Arxiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.08721>
- Arjona, J.M. (14 de septiembre de 2023). *Inteligencia Artificial en Fisioterapia avances, aplicaciones y desafíos* (Artificial Intelligence in Physiotherapy: Advances, Applications, and Challenges). [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=hxECwGc5eYo>
- Bayo Tallón, V., Esquirol Caussa, J., Sánchez Lloansí, M., Sore Galleguillos, J. & Tinajas Arrontes, C. (2025). *Diseño participativo de un asistente de inteligencia artificial integrado en campus virtual para la tutoría inteligente de Trabajos de Fin de Grado en Fisioterapia* (Participatory design of an artificial intelligence assistant integrated into a virtual campus for the intelligent tutoring of Final Degree Projects in Physiotherapy). [Resumen de presentación de la conferencia]. I Congreso de innovación docente, calidad e investigación Gimbernat. Escuelas Universitarias Gimbernat. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27455.21929>
- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O. & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(42), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>
- Becker, B. (2017). Artificial intelligence in education: what is it, where is it now, where is it going?. *Ireland's Yearbook of Education 2017-2018* (pp. 42-46). Brian Mooney
- CAPTE (Commission on Accreditation in Physical Therapy Education) (2024). Standards and Required Elements. Rules of Practice and Procedure: Parts 1-16. 1-145. <https://www.capteonline.org/globalassets/capte-docs/capte-rules-practice-procedure.pdf>
- Gore, T. (10 de septiembre de 2024). *Escenarios de simulación de fisioterapia gratuitos* (Free Physiotherapy Simulation Scenarios). Healthy Simulation.com. <https://www.healthysimulation.com/es/free-physical-therapy-simulation-scenarios/>

- Guzmán Matute, N.delR., Álvarez González, N.F., & Pacheco Pérez, X.O. (2024). Alcances y limitaciones de la IA en educación (Scope and Limitations of AI in Education). *Recimundo*, 8(1), 215-223. <https://doi.org/10.26820/recimundo/8.1.ene.2024.215-223>
- Hafeez, M., Ul Haq, M.Z., Tahzeem, Z., Rahim, S. (2024). AI associated challenges to physical therapy profesión. *Insights-journal of Health and Rehabilitation*. 2(2), 531-538. <https://doi.org/10.71000/jj1x96329a>
- Heck, A. (30 de julio de 2024). *El papel de la inteligencia artificial en la práctica de la fisioterapia: Presentación del asistente clínico de IA* (The Role of Artificial Intelligence in Physiotherapy Practice: Presentation of the AI Clinical Assistant). Physiotutors. <https://www.physiotutors.com/es/ai-clinical-assistant-chatcpg/>
- Hinojosa-Torres, C., Zavala-Crichton, J. P., Hurtado-Guerrero, M., Espoz-Lazo, S., Fariás-Valenzuela, C., Valdivia-Moral, P., Araya-Hernández, A., & Yáñez-Sepúlveda, R. (2025). Eficacia del sistema de retroalimentación en tiempo real en la práctica profesional de estudiantes de educación física (Efficacy of the real-time feedback system in the professional practice of physical education students). *Retos*, 64, 221-232. <https://doi.org/10.47197/retos.v64.111877>
- Horrrillo, H. (11 de mayo de 2025). *De camino a la educación 5.0* (On the Way to Education 5.0). El País. 1. <https://elpais.com/extra/formacion/2025-05-11/de-camino-a-la-educacion-50.html>
- Lee, A.C., Deutsch, J.E., Holdsworth, L., Kaplan, S.L., Kosakowski, H., Latz, R., McNeary, L.L., O'Neil, J., Ronzio, O., Sanders, K., Sigmund-Gaines, M., Wiley, M. & Russell, T. (2024). Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: A clinical practice guideline from the American Physical Therapy Association. *Physical Therapy*, 104(5), pzae045. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzae045>
- Lou, O. (2024). *En qué nos ayuda la Inteligencia Artificial en Fisioterapia*. (How Artificial Intelligence Helps Us in Physiotherapy) Fisioterapia, Osteopatía y Pilates. <https://www.fisiolou.com/inteligencia-artificial-en-fisioterapia>
- Macías Lara, R. A., Solorzano Criollo, L. R., Choez Calderón, C. J., & Blandón Matamba, B. E. (2023). La inteligencia artificial; análisis del presente y futuro en la educación superior (Artificial intelligence; analysis of the present and future in higher education). *Revista Científica Multidisciplinar G-nerando*, 4(1). <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/98/90>
- Meneses Castaño, C.Y., & Jiménez Becerra, I. (2024). La formación en simulación clínica mediada por tecnología y su aporte a la cognición situada para fisioterapeutas: una revisión sistemática (Technology-Mediated Clinical Simulation Training and Its Contribution to Situated Cognition for Physiotherapists: A Systematic Review). *Retos*, 60, 672-680. <https://doi.org/10.47197/retos.v60.107735>
- Nguyen, B. (26 de marzo de 2025). *Navigating the AI tide*. Australian Physiotherapy Association. https://australian.physio/inmotion/navigating-ai-tide?utm_source
- Palermo, M., Moccia, S., Migliorelli, L., Frontoni, E., & Santos, C.P. (2021). Real-time human pose estimation on a smart walker using convolutional neural networks. *Expert Systems with Applications*, 184, 115498. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115498>
- Paredes Gallardo, C. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Análisis de buenas prácticas y recomendaciones (Application of Artificial Intelligence in Education: Analysis of Good Practices and Recommendations). *Revista de Educación y Derecho*, (2-Extraordinario), 512-539. <https://doi.org/10.1344/REY-D2024.2-Extraordinario.49204>
- Pérez, A.L. (2024). *Inteligencia artificial en fisioterapia* (Artificial Intelligence in Physiotherapy). Carepatron. <https://www.carepatron.com/es/blog/artificial-intelligence-in-physical-therapy>
- Pérez García, M.B., Álvarez Carrión, S.A., Villa Yáñez, H.M., & Mazón Fierro, G.J. (2024). Aplicaciones y efectividad de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático en la fisioterapia (Applications and Effectiveness of Artificial Intelligence and Machine Learning Techniques in Physiotherapy). *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 22(5), e5601. <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5601>
- Rodríguez, J. (1 de noviembre de 2024). *Aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación en Fisioterapia* (Applications of Artificial Intelligence in Physiotherapy Education). *lafisioterapia.net*. <https://lafisioterapia.net/aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-en-fisioterapia/>
- Rodríguez, J. (2 de mayo de 2025). *Inteligencia Artificial en fisioterapia: Principios fundamentales para una implementación responsable* (Artificial Intelligence in Physiotherapy: Fundamental Principles for Responsible Implementation). *lafisioterapia.net*. <https://lafisioterapia.net/inteligencia-artificial-en-fisioterapia-principios-fundamentales-para-una-implementacion-responsable/>
- Rodríguez Chávez, M.H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior (Intelligent Tutoring Systems and Their Application in Higher Education). *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Rodríguez Sánchez-Laulhé, P. (2023). *10 Motivos por los que la IA puede Revolucionar la Fisioterapia* (10 Reasons Why AI Can Revolutionize Physiotherapy). *RehBody*. <https://rehbody.net/10-motivos-inteligencia-artificial-puede-revolucionar-fisioterapia/>
- Toledo, S. (2024). Los beneficios de la inteligencia artificial en la práctica de la fisioterapia (The benefits of artificial intelligence in physiotherapy practice). *Fisioterapia & Pesquisa*, (31). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e00000224es>
- Trujillo Maldonado, E., Velasco Redondo, R. y Vallejo Maldonado, J.J. (2024). Papel de las nuevas tecnologías en el futuro de la fisioterapia (Role of New Technologies in the Future of Physiotherapy). *Revista Sanitaria de Investigación*. 5(10). <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/papel-de-las-nuevas-tecnologias-en-el-futuro-de-la-fisioterapia>
- UNICEF Nicaragua. (3 de abril de 2024). *10 Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de estudiantes con discapacidad físico motora* (10 Pedagogical Strategies for the Learning of Students with Physical Motor Disabilities). [Archivo de Video]. Youtube. <https://youtu.be/gOpf8H3Lq-c?si=JWAVfYsdlFWrVLE>

- World Physiotherapy. (2021). *Technology in physiotherapy education (FS-12)* [Proceedings symposium]. World Physiotherapy Congress Proceedings. <https://world.physio/congress-proceeding/technology-physiotherapy-education-fs-12>
- Zamora Varela, Y., & Mendoza Encinas, M.delC. (2023). La Inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades: ChatGPT Plus Artificial Intelligence and the Future of Higher Education: Challenges and Opportunities. *Horizontes Pedagógicos*,25(1), 1–13. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.25101>