

**INTERVENCIONES DE TELEREHABILITACIÓN ASISTIDAS POR INTELIGENCIA
ARTIFICIAL EN FISIOTERAPIA: REVISIÓN SISTEMÁTICA**
**INTELLIGENCE-ASSISTED TELEREHABILITATION INTERVENTIONS IN
PHYSIOTHERAPY: A SYSTEMATIC REVIEW**

Autores: ¹Dennisse Solange Correa Cum, ²Juliana Karina Zapa Cedeño y ³Nibia Noemí Novillo Luzuriaga.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7174-921X>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2222-2352>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8919-5040>

¹E-mail de contacto: dcorreac2@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: Jzapac1@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: mnovillol@unemi.edu.ec

Afiliación:^{1*2*3*}Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Marzo del 2026

Artículo revisado: 1 de Abril del 2026

Artículo aprobado: 3 de Abril del 2026

¹Licenciada en Terapia Física graduada de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Especialista en Kinesiología Deportiva graduada de la Universidad Abierta Interamericana, (Argentina). Magister en Estudios Interdisciplinarios sobre Discapacidad, graduado de la Universidad Bolivariana del Ecuador, (Ecuador).

²Licenciada en Terapia Respiratoria, graduada de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). Magister Universitario en Actividad Física y Salud, graduada de la Universidad Europea de Madrid, (España).

³Magister en Nutrición Infantil, graduada de la Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo, (Ecuador). Especialista en Medicina del Deporte, graduada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Especialista en Nutrición Deportiva, graduada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Ecuador). Doctora en Ciencias de la Salud, Universidad del Zulia, (Venezuela). Doctora en Medicina y Cirugía, graduada de la Universidad de Guayaquil, (Ecuador).

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo, analizar las intervenciones de telerehabilitación asistidas por inteligencia artificial en fisioterapia. La presente investigación corresponde a una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando descriptores en inglés y español derivados de los términos MeSH y DeCS, combinados mediante operadores booleanos AND, OR y NOT, con el propósito de maximizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda. Los hallazgos de la presente revisión evidencian que la integración de la inteligencia artificial en la telerehabilitación mejora significativamente la calidad de los procesos de rehabilitación al permitir la personalización de los programas terapéuticos, el monitoreo continuo del paciente y la adaptación dinámica de los ejercicios según la evolución clínica. Las tecnologías basadas en aprendizaje automático, aprendizaje profundo, sensores inteligentes y sistemas de retroalimentación en tiempo real favorecieron una mayor adherencia al

tratamiento, una progresión terapéutica más precisa y una optimización del proceso de recuperación en diferentes condiciones clínicas. Asimismo, se identificó que las intervenciones apoyadas por inteligencia artificial, especialmente aquellas que incorporan exergaming terapéutico, robótica inteligente, plataformas digitales adaptativas y sistemas automatizados de seguimiento, obtienen mejores resultados en la reducción del dolor, el incremento del rango de movimiento, la recuperación funcional y el control motor en comparación con la rehabilitación convencional o la telerehabilitación sin componentes inteligentes. Además, la evidencia mostró que estas herramientas amplían el acceso a los servicios de rehabilitación, fortalecen la continuidad asistencial y promueven una atención más centrada en las necesidades individuales del paciente.

Palabras claves: **Inteligencia artificial, Telerehabilitación, Rehabilitación digital, Trastornos musculoesqueléticos, Rehabilitación personalizada.**

Abstract

This research aims to analyze AI-assisted telerehabilitation interventions in physiotherapy. This study is a systematic literature review with a qualitative and descriptive approach. The search strategy was designed using English and Spanish descriptors derived from MeSH and DeCS terms, combined with Boolean operators AND, OR, and NOT to maximize search sensitivity and specificity. The findings of this review demonstrate that integrating artificial intelligence into telerehabilitation significantly improves the quality of rehabilitation processes by enabling personalized therapeutic programs, continuous patient monitoring, and dynamic adaptation of exercises based on clinical progress. Technologies based on machine learning, deep learning, smart sensors, and real-time feedback systems promoted greater treatment adherence, more precise therapeutic progression, and optimized recovery processes across various clinical conditions. Furthermore, it was identified that interventions supported by artificial intelligence, especially those incorporating therapeutic exergaming, intelligent robotics, adaptive digital platforms, and automated monitoring systems, achieve better results in pain reduction, increased range of motion, functional recovery, and motor control compared to conventional rehabilitation or telerehabilitation without intelligent components. In addition, the evidence showed that these tools expand access to rehabilitation services, strengthen continuity of care, and promote more patient-centered care.

Keywords: Artificial intelligence, Telerehabilitation, Digital rehabilitation, Musculoskeletal disorders, Personalized rehabilitation.

Sumário

Esta pesquisa tem como objetivo analisar intervenções de telerreabilitação assistidas por IA na fisioterapia. Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura com abordagem qualitativa e descritiva. A estratégia de busca foi elaborada utilizando descritores em inglês e

espanhol derivados dos termos MeSH e DeCS, combinados com os operadores booleanos AND, OR e NOT para maximizar a sensibilidade e a especificidade da busca. Os resultados desta revisão demonstram que a integração da inteligência artificial na telerreabilitação melhora significativamente a qualidade dos processos de reabilitação, possibilitando programas terapêuticos personalizados, monitoramento contínuo do paciente e adaptação dinâmica dos exercícios com base na evolução clínica. Tecnologias baseadas em aprendizado de máquina, aprendizado profundo, sensores inteligentes e sistemas de feedback em tempo real promoveram maior adesão ao tratamento, progressão terapêutica mais precisa e processos de recuperação otimizados em diversas condições clínicas. Além disso, identificou-se que intervenções apoiadas por inteligência artificial, especialmente aquelas que incorporam jogos terapêuticos, robótica inteligente, plataformas digitais adaptativas e sistemas de monitoramento automatizados, alcançam melhores resultados na redução da dor, aumento da amplitude de movimento, recuperação funcional e controle motor em comparação com a reabilitação convencional ou a telerreabilitação sem componentes inteligentes. Além disso, as evidências mostraram que essas ferramentas ampliam o acesso aos serviços de reabilitação, fortalecem a continuidade do atendimento e promovem um cuidado mais centrado no paciente.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Telereabilitação, Reabilitação digital, Distúrbios musculoesqueléticos, Reabilitação personalizada.

Introducción

El interés creciente por los servicios de rehabilitación debido al envejecimiento de la población, el aumento de las patologías crónicas, los trastornos neurológicos y musculoesqueléticos han puesto de manifiesto las limitaciones de la atención fisioterapéutica desde un modelo tradicional. Esto hace necesario garantizar continuidad asistencial,

accesibilidad y seguimiento terapéutico, lo que ha hecho posible el desarrollo de telerehabilitación como una práctica innovadora basado en las tecnologías de la información y la comunicación que garantiza la evaluación, el tratamiento, la educación y el monitoreo clínico a distancia, disminuyendo las barreras geográficas, económicas o de movilidad que impiden en cualquier momento la atención de la rehabilitación. Sin embargo, continúan existiendo retos asociados a la adherencia al tratamiento, a la inclusión de la individualidad de los tratamientos, al monitoreo activo de la clínica y a la mejora de los resultados funcionales; aspectos que restringen su introducción como un tratamiento a gran escala y en sistemas de salud diversos (Simmich et al, 2024; Ayala et al, 2024).

En este sentido, la inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una de las tecnologías con mayor posibilidad de transformar la fisioterapia y la rehabilitación digital. La suma de algoritmos de aprendizaje automático, visión por computador, análisis biomecánico automático, procesamiento inteligente de la historia clínica y sistemas de feedback en tiempo real permite optimizar la evaluación funcional, personalizar programas de tratamiento, controlar la ejecución de los ejercicios y prever la evolución clínica de los sujetos. Esas herramientas permiten proporcionar una atención más precisa, adaptativa y centrada en el paciente, que podría contribuir a incrementar la adherencia al tratamiento y a la toma de decisiones clínicas. No obstante, la evidencia existente, en relación a la efectividad clínica, la seguridad, la aplicabilidad y la estandarización de las intervenciones, sigue siendo heterogénea como consecuencia de la variabilidad que existe entre los diseños metodológicos, las patologías estudiadas y las tecnologías utilizadas (Abedi et

al., 2024; AI-Assisted Physiotherapy Systematic Review, 2025). A pesar del crecimiento que presenta la salud digital en general, el uso de la inteligencia artificial dentro de los programas de telerehabilitación fisioterapéutica todavía supone un reto científico y tecnológico importante.

Aunque existen múltiples investigaciones que presentan resultados prometedores en el campo del desarrollo de plataformas inteligentes, el uso de sensores de movimiento, la realidad virtual, el desarrollo de sistemas de reconocimiento corporal o el uso de modelos predictivos, la literatura educativa presenta vacíos de información sobre qué intervenciones han de considerarse como más efectivas, en qué condiciones de salud se debe esperar mejores resultados, cuáles son los indicadores funcionales que se utilizan y cuáles son las limitaciones metodológicas que tienen los estudios publicados. Esta dispersión en el conocimiento hace que sea difícil hacer recomendaciones clínicas basadas en la evidencia y queremos incorporar estas tecnologías a la práctica clínica de modo sistemático, lo que motiva la necesidad de llevar a cabo revisiones sistemáticas que sin embargo sintetizen críticamente lo que existe.

A nivel internacional, los últimos años han ido acompañados por un importante aumento en la investigación con relación a la rehabilitación digital basada en inteligencia artificial. La revisión de alcance llevada a cabo por Abedi et al. (2024), por ejemplo, revisó el uso de la IA en los programas de rehabilitación que tienen lugar en un contexto de rehabilitación virtual comunitaria, concluyendo que los algoritmos inteligentes permiten adaptar automáticamente los ejercicios terapéuticos, monitorizar el rendimiento funcional y dar retroalimentación, ya que se fomenta la autonomía del paciente y

el seguimiento a distancia, etc. Tal como completa la revisión sistemática realizada por Simmich et al. (2024) evidenció que la fisioterapia de telerehabilitación lograba cotas de satisfacción similares a la fisioterapia de forma presencial, pero también facilitaba la asistencia y la adherencia a los tratamientos, confirmando la telerehabilitación como alternativa clínicamente viable. Los resultados de este estudio también van en la línea de las posibilidades que podría ofrecer la inteligencia artificial interaccionando con la fisioterapia digital para la mejora de la atención rehabilitadora.

En Latinoamérica, la tele rehabilitación se encuentra todavía en una fase de avance. La revisión exploratoria publicada en la revista Fisioterapia en 2024 encontró sólo 17 estudios de implementación en Brasil, Chile, Colombia, México, Guatemala y Haití, considerando que a pesar de que la telerehabilitación es una estrategia prometedora para ampliar el acceso a los servicios de rehabilitación, existen barreras relacionadas con la infraestructura tecnológica, la capacitación, la regulación normativa y la evidencia científica de calidad. Los autores hacen especial hincapié en que es preciso fortalecer la investigación en región para poder evaluar la efectividad clínica, e impulsar modelos innovadores que utilicen nuevas tecnologías, entre ellas la inteligencia artificial, de la que hay documentación muy escasa en América Latina.

A nivel del Ecuador, la producción científica de telerehabilitación educativa por inteligencia artificial aplicada específicamente en fisioterapia todavía es muy escasa. No obstante, investigadores ecuatorianos han hecho aportaciones recientemente al desarrollo de la investigación internacional mediante la revisión sistemática de telerehabilitación pulmonar

basada en plataformas web, publicada en npj Primary Care Respiratory Medicine. Este trabajo concluyó que las intervenciones a distancia favorecían la continuidad del tratamiento, mejoraban la accesibilidad y suponen una alternativa eficaz para los pacientes con enfermedades respiratorias, aunque también muestra una importancia en su uso con la incorporación de herramientas inteligentes que permiten automatizar el seguimiento clínico, la personalización del tratamiento, así como la monitorización objetiva de los resultados funcionales. De tal forma que, la investigación muestra una importante brecha de investigación nacional referente a la incorporación de inteligencia artificial en fisioterapia y telerehabilitación.

La importancia de la investigación parte del hecho de que la inteligencia artificial es la mayor innovación de la salud digital y que tiene la capacidad de transformar los modelos más tradicionales de rehabilitación a través de unas intervenciones más personalizadas, eficientes y accesibles. En una perspectiva clínica, la revisión contribuirá a la identificación de tecnologías que cuentan con mayor soporte científico, patologías donde se ha mostrado mejores resultados, los principales desenlaces funcionales que han sido objeto de evaluación y las limitaciones metodológicas que aparecen.

Desde la perspectiva académica y asistencial, la revisión también estará orientada a realizar futuras investigaciones, ayudar con la implementación de tratamientos de telerehabilitación inteligente y promover la toma de decisiones realizada por fisioterapeutas, investigadores y responsables de políticas sanitarias, en especial en los países de ingresos medios donde la transformación digital de los servicios de rehabilitación, todavía representan desafíos muy importantes. Por lo

tanto, el objetivo de la presente revisión es, analizar las intervenciones de telerehabilitación asistidas por inteligencia artificial en fisioterapia, evaluando aplicaciones clínicas, la efectividad, los beneficios, las limitaciones y las perspectivas de implementación en los tratamientos físicos, para identificar tendencias y brechas que permitan la orientación futura de investigaciones y adopción de estas tecnologías en los servicios de servicios de rehabilitación.

Materiales y Métodos

La presente investigación corresponde a una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. Este tipo de estudio permitió identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar de manera crítica la evidencia científica disponible sobre las intervenciones de telerehabilitación asistidas por inteligencia artificial en fisioterapia. La revisión se desarrolló siguiendo las recomendaciones de la guía Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020), la cual proporciona un marco metodológico para garantizar la transparencia, reproducibilidad y calidad en el proceso de identificación, selección y síntesis de los estudios incluidos. La búsqueda bibliográfica se realizó entre 2020 y 2026 en las bases de datos PubMed, Scopus, SpringerLink y SciELO. La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando descriptores en inglés y español derivados de los términos MeSH y DeCS, combinados mediante operadores booleanos AND, OR y NOT, con el propósito de maximizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda. La ecuación principal utilizada fue la siguiente: ((Artificial Intelligence OR Machine Learning OR Deep Learning AND Telerehabilitation OR Tele-rehabilitation OR Digital Rehabilitation AND Physical Therapy OR Physiotherapy OR Rehabilitation)).

Asimismo, se emplearon estrategias equivalentes en español: ((Inteligencia Artificial O Aprendizaje Automático O Aprendizaje Profundo Y Telerehabilitación O Rehabilitación Digital Y Terapia Física O Fisioterapia O Rehabilitación)). Se incluyeron estudios publicados entre el 2020 y 2026, escritos en inglés o español, disponibles en texto completo y sometidos a revisión por pares. Se consideraron ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, estudios experimentales, revisiones sistemáticas y metaanálisis que evaluaran la aplicación de intervenciones de telerehabilitación asistidas por inteligencia artificial en pacientes sometidos a programas de fisioterapia. Además, los estudios debían reportar resultados relacionados con la funcionalidad, adherencia terapéutica, eficacia clínica, satisfacción del paciente o desempeño de herramientas basadas en inteligencia artificial.

Se excluyeron artículos duplicados, editoriales, cartas al editor, protocolos de investigación, resúmenes de congresos, capítulos de libros, tesis, literatura gris y estudios que abordaran exclusivamente telerehabilitación sin componentes de inteligencia artificial o aplicaciones de inteligencia artificial no relacionadas con fisioterapia. También fueron excluidos aquellos trabajos cuyo texto completo no estuvo disponible o que presentaban información insuficiente para responder a la pregunta de investigación. La selección de los artículos se realizó conforme al diagrama de flujo PRISMA 2020. Inicialmente se identificaron 486 registros mediante la búsqueda en las cuatro bases de datos electrónicas. Posteriormente, se eliminaron 86 registros duplicados, obteniéndose 400 estudios para la fase de cribado por título y resumen. Tras esta evaluación se excluyeron 350 publicaciones por no cumplir los criterios de

elegibilidad, recuperándose 50 artículos para lectura en texto completo. Durante la evaluación de elegibilidad se excluyeron 40 estudios por presentar intervenciones no relacionadas con inteligencia artificial, no corresponder al ámbito de la fisioterapia o no reportar los desenlaces de interés. Por último, 10 estudios cumplieron todos los criterios de inclusión y fueron incorporados en la síntesis cualitativa de la presente revisión sistemática. Este proceso se desarrolló siguiendo las recomendaciones metodológicas de PRISMA 2020.

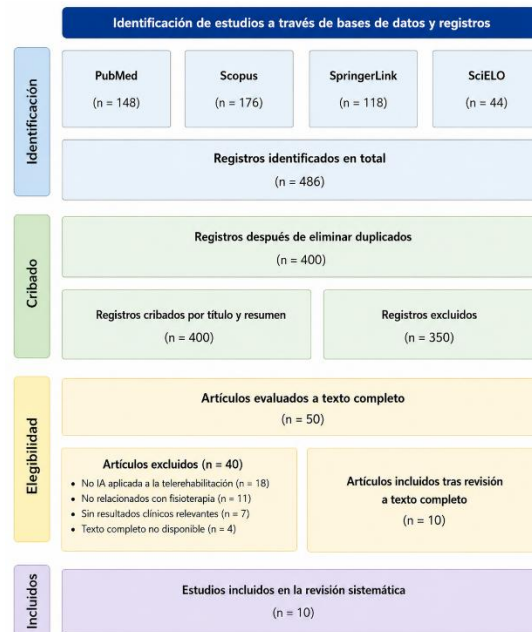


Figura 1. Diagrama de PRISMA

Fuente: Elaboración propia.

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los principales hallazgos del estudio.

Tabla 1. Principales resultados.

Autor (Año)	País	Diseño del estudio	Muestra	Patología	Intervención de telerehabilitación asistida por IA	Tecnología de IA	Variables evaluadas	Principales Resultados
RĂDULESCU (2025)	Rumania	Revisión narrativa	No aplica	Rehabilitación general	Programas personalizados de rehabilitación con IA	ML, análisis de datos clínicos, asistentes virtuales	Recuperación funcional, adherencia, tiempo de recuperación	La integración de IA permite diseñar programas de rehabilitación altamente personalizados basados en análisis continuo de datos clínicos y evolución del paciente. Se reporta mejora en la adaptación de la intensidad del ejercicio, mayor precisión en la progresión terapéutica y reducción del tiempo de recuperación. Además, los asistentes virtuales aumentan la adherencia del paciente mediante retroalimentación en tiempo real, seguimiento continuo y ajustes dinámicos del tratamiento según la respuesta individual.
Bastardo et al. (2025)	Portugal	Umbrella review	85 revisiones	Parkinson	Apps inteligentes para diagnóstico y rehabilitación	Wearables, smartphone apps, ML	Diagnóstico, movilidad, calidad de vida	Se identifican múltiples aplicaciones inteligentes con sensores portátiles y plataformas móviles que permiten monitoreo continuo de síntomas motores y cognitivos. Los sistemas basados en IA muestran potencial para mejorar la detección temprana de alteraciones del movimiento, optimizar la rehabilitación domiciliar y apoyar el autocuidado del paciente. Sin embargo, la evidencia clínica sigue siendo heterogénea, con limitaciones en la validación de resultados a largo plazo y en la estandarización de protocolos.
Luo et al. (2025)	China	Network meta-analysis (33 RCTs)	33 RCTs	Trastornos musculoesqueléticos	Exergaming, robots, telerehabilitación IA	IA feedback, robótica, exergames	Dolor, ROM, función	Los resultados muestran que las intervenciones con IA, especialmente exergaming terapéutico y sistemas robóticos, producen mejoras significativas en la reducción del dolor, aumento del rango de movimiento y recuperación funcional. Los sistemas con retroalimentación inteligente permiten corrección inmediata del movimiento y mayor precisión terapéutica. Se evidencia que las intervenciones convencionales o telerehabilitación sin IA presentan menor eficacia comparativa en todos los dominios evaluados.
Sivertsson et al. (2024)	Suecia	Scoping review	28 estudios	Dolor lumbar crónico	Telerehabilitación por app/smartphone	Apps, video, plataformas digitales	Dolor, discapacidad, función	La telerehabilitación mostró resultados clínicos similares a la terapia presencial en la reducción del dolor y mejora funcional. Se observa gran heterogeneidad en tecnologías utilizadas (apps, videollamadas, plataformas asincrónicas), pero en general los programas digitales

								favorecen la adherencia y permiten continuidad del tratamiento. Sin embargo, existe variabilidad en la calidad metodológica de los estudios y falta de estandarización en las intervenciones.
Gherghin et al. (2026)	Rumania	Revisión narrativa estructurada	37 estudios	Síndrome coronario agudo	Telerehabilitación cardíaca con IA	ML, DL, predicción de riesgo	Función cardiovascular, adherencia	La evidencia sugiere que la IA permite mejorar la personalización del ejercicio, ajustar la intensidad en tiempo real y detectar riesgos cardiovasculares de forma temprana. Se reporta aumento en la adherencia a programas de rehabilitación y mejora en parámetros funcionales cardíacos. Sin embargo, la mayoría de estudios son preliminares (pilotos o modelos predictivos), con necesidad de ensayos clínicos a gran escala.
Kaur et al. (2026)	India	Revisión narrativa	No aplica	Lesiones deportivas	AI-assisted tele-rehabilitation en primeros auxilios	ML, visión computacional, wearables	Recuperación, dolor, funcionalidad	La IA aplicada a tele-rehabilitación permite evaluación inmediata de lesiones mediante sensores y visión computacional, facilitando la toma de decisiones en primeros auxilios deportivos. Se reporta mejora en la rapidez de intervención, reducción del daño tisular y optimización del inicio de la rehabilitación. Además, los sistemas inteligentes mejoran la educación del paciente y la adherencia al tratamiento remoto.
Xiao et al. (2025)	China	Ensayo clínico aleatorizado	38 pacientes	Dolor lumbar crónico	Telerehabilitación multimodal con IA vía app	ML + app inteligente (WeChat)	Dolor (NRS), discapacidad (RMDQ), musculatura	El grupo con IA mostró reducción significativa del dolor (mayor disminución del NRS) y mejoría funcional en comparación con telerehabilitación convencional. Además, se evidenció mejora en activación muscular profunda (transverso abdominal y multifidus), mayor control motor y mejor adherencia al programa de ejercicios.
Tümtürk et al. (2023)	Turquía	Ensayo clínico aleatorizado	54 pacientes	Osteoartritis de rodilla	Telerehabilitación domiciliar vs papel	Plataforma digital	Dolor, función, fuerza, propiocepción	El grupo de telerehabilitación mostró mejoras significativas en dolor, funcionalidad, calidad de vida y propiocepción. Aunque no utiliza IA avanzada, evidencia que la digitalización mejora la continuidad terapéutica y la supervisión del ejercicio. La intervención permitió mayor seguimiento clínico y mejor cumplimiento del programa de ejercicios.
Shi et al. (2024)	China	Ensayo clínico aleatorizado	~80-100	Dolor lumbar crónico	Telerehabilitación digital con IA	Deep learning + app de ejercicio	Dolor, función, ROM	La intervención basada en IA permitió adaptación automática de ejercicios según desempeño del paciente. Se observaron mejoras superiores en reducción del dolor, aumento de movilidad y mejor funcionalidad en comparación con programas digitales estándar. El sistema de aprendizaje profundo permitió ajustar progresivamente la carga terapéutica.
Kaur et al. (2026)	India	Revisión narrativa	No aplica	Lesiones deportivas	Tele-rehabilitación asistida por IA	Wearables + ML + computer vision	Tiempo de recuperación, adherencia	La integración de IA permite monitoreo continuo de lesiones deportivas, detección temprana de complicaciones y optimización del proceso de rehabilitación. Se observa mejora en adherencia, reducción del tiempo de recuperación y mayor personalización del tratamiento. Sin embargo, persisten barreras como privacidad de datos, acceso tecnológico y regulación.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la presente revisión evidencian que la integración de la inteligencia artificial (IA) en los programas de telerehabilitación representa una evolución significativa frente a los modelos convencionales de rehabilitación, al favorecer la personalización del tratamiento, la optimización del seguimiento clínico y la mejora de los resultados funcionales. De manera general, los estudios analizados coinciden en que la IA permite adaptar automáticamente la intensidad y progresión de los ejercicios de acuerdo con la respuesta clínica de cada paciente, incrementando la adherencia terapéutica mediante sistemas de retroalimentación en tiempo real, asistentes virtuales y monitoreo continuo. Estos hallazgos son consistentes con el metaanálisis en red de Luo et al. (2025), quienes identificaron que las

estrategias basadas en exergaming terapéutico, exoesqueletos robóticos y sistemas inteligentes de retroalimentación obtuvieron los mejores resultados en la reducción del dolor, el incremento del rango de movimiento y la recuperación funcional en pacientes con trastornos musculoesqueléticos. Asimismo, los autores demostraron que las intervenciones convencionales y la telerehabilitación sin componentes inteligentes presentaron una eficacia comparativamente inferior, lo que respalda los resultados encontrados en la presente investigación. De igual manera, los estudios incluidos evidenciaron que la IA mejora la precisión del proceso rehabilitador mediante el análisis continuo de datos clínicos y biomecánicos, permitiendo modificar dinámicamente las cargas terapéuticas y detectar de manera temprana cambios en la

evolución del paciente. En este sentido, varios artículos reportaron que los algoritmos de aprendizaje profundo, el aprendizaje automático y los sistemas basados en sensores inteligentes favorecen una recuperación más rápida, optimizan el control motor y facilitan la corrección inmediata de los movimientos durante la ejecución de los ejercicios. Estos resultados coinciden con la revisión narrativa de Gherghin et al. (2026), quienes sostienen que la IA posibilita la predicción temprana del riesgo clínico, la personalización de los programas de ejercicio y el monitoreo continuo del paciente mediante plataformas digitales inteligentes.

No obstante, estos autores señalan que la mayor parte de la evidencia disponible proviene de estudios piloto, investigaciones de factibilidad y modelos predictivos, situación que también fue identificada en la presente revisión, donde se observó una limitada disponibilidad de ensayos clínicos multicéntricos que permitan establecer conclusiones definitivas sobre la superioridad clínica de estas tecnologías. Otro hallazgo relevante corresponde al impacto positivo de la telerehabilitación sobre la adherencia terapéutica y la continuidad del tratamiento. Diversos estudios reportaron que las plataformas digitales, las aplicaciones móviles y las videoconferencias favorecen el seguimiento domiciliario del paciente, disminuyen las barreras geográficas y permiten mantener una supervisión clínica constante. Estos resultados guardan estrecha relación con lo reportado por Molina et al. (2024), quienes, tras analizar 37 ensayos clínicos con más de cuatro mil participantes, concluyeron que la telerehabilitación mejora los resultados clínicos en pacientes con trastornos musculoesqueléticos y constituye una alternativa efectiva y costo-efectiva frente a la rehabilitación convencional, especialmente por su capacidad para incrementar la accesibilidad

y reducir los costos asistenciales. Asimismo, la revisión de Alahmri et al. (2024) concluyó que la telerehabilitación ofrece resultados comparables a la rehabilitación presencial respecto al dolor y la funcionalidad, aunque no demuestra una superioridad consistente sobre el tratamiento convencional, resaltando principalmente ventajas relacionadas con la adherencia y la facilidad de acceso. Estas observaciones son semejantes a los resultados obtenidos en la presente revisión, donde los programas digitales sin IA mostraron beneficios importantes en la continuidad terapéutica, aunque los mejores resultados clínicos fueron alcanzados cuando las plataformas incorporaban algoritmos inteligentes de adaptación y seguimiento.

En relación con la diversidad de aplicaciones clínicas, los estudios revisados evidenciaron que la IA no solo ha sido implementada en la rehabilitación musculoesquelética, sino también en procesos de rehabilitación cardiovascular y lesiones deportivas. En pacientes con síndrome coronario agudo se observó que la inteligencia artificial favorece la estratificación del riesgo, la detección temprana de posibles complicaciones y la adaptación individualizada de los programas de ejercicio, mientras que en el ámbito deportivo facilita la identificación precoz de lesiones mediante sensores inteligentes y visión computacional, optimizando la toma de decisiones clínicas y reduciendo el tiempo necesario para iniciar la rehabilitación. Estos hallazgos permiten inferir que las aplicaciones de la IA son transversales a diferentes especialidades de la rehabilitación, fortaleciendo la medicina personalizada y la toma de decisiones basada en datos. Sin embargo, a pesar de los resultados favorables, la presente revisión también identificó diversas limitaciones que coinciden con la literatura reciente. En primer lugar, existe una

considerable heterogeneidad entre los estudios en cuanto a las patologías incluidas, los tipos de plataformas digitales utilizadas, los algoritmos de inteligencia artificial implementados, la duración de las intervenciones y las variables de resultado evaluadas, lo cual dificulta la comparación directa entre investigaciones y limita la posibilidad de establecer protocolos clínicos estandarizados. Esta situación también ha sido descrita por revisiones recientes, las cuales destacan la necesidad de uniformar las metodologías y fortalecer la calidad de la evidencia disponible.

Otro aspecto que merece especial atención corresponde a los desafíos para la implementación clínica de estas tecnologías. Diversos estudios señalaron limitaciones relacionadas con la privacidad y seguridad de los datos, el acceso desigual a dispositivos tecnológicos, la conectividad en zonas rurales, la capacitación del personal sanitario y la ausencia de marcos regulatorios específicos para el uso de sistemas inteligentes en rehabilitación. Aunque la IA demuestra un importante potencial para transformar la telerehabilitación mediante programas altamente personalizados, monitoreo continuo y apoyo a la toma de decisiones clínicas, la evidencia disponible aún requiere ser fortalecida mediante ensayos clínicos aleatorizados de gran escala, estudios multicéntricos y evaluaciones de costo-efectividad que permitan confirmar la sostenibilidad de sus beneficios a largo plazo y favorecer su incorporación rutinaria en la práctica clínica.

Conclusiones

Los hallazgos de la presente revisión evidencian que la integración de la inteligencia artificial en la telerehabilitación mejora significativamente la calidad de los procesos de rehabilitación al permitir la personalización de los programas

terapéuticos, el monitoreo continuo del paciente y la adaptación dinámica de los ejercicios según la evolución clínica. Las tecnologías basadas en aprendizaje automático, aprendizaje profundo, sensores inteligentes y sistemas de retroalimentación en tiempo real favorecieron una mayor adherencia al tratamiento, una progresión terapéutica más precisa y una optimización del proceso de recuperación en diferentes condiciones clínicas.

Asimismo, se identificó que las intervenciones apoyadas por inteligencia artificial, especialmente aquellas que incorporan exergaming terapéutico, robótica inteligente, plataformas digitales adaptativas y sistemas automatizados de seguimiento, obtienen mejores resultados en la reducción del dolor, el incremento del rango de movimiento, la recuperación funcional y el control motor en comparación con la rehabilitación convencional o la telerehabilitación sin componentes inteligentes. Además, la evidencia mostró que estas herramientas amplían el acceso a los servicios de rehabilitación, fortalecen la continuidad asistencial y promueven una atención más centrada en las necesidades individuales del paciente.

Aunque los resultados disponibles respaldan el potencial de la inteligencia artificial como herramienta innovadora para transformar la telerehabilitación, también se identificaron importantes desafíos relacionados con la heterogeneidad de las tecnologías empleadas, la escasez de estudios clínicos de alta calidad, la falta de protocolos estandarizados y aspectos vinculados con la privacidad de los datos, la regulación y el acceso tecnológico. En consecuencia, es necesario desarrollar investigaciones multicéntricas con diseños metodológicos robustos y seguimiento a largo plazo que permitan consolidar la evidencia

científica y facilitar la implementación segura y efectiva de estas tecnologías en la práctica clínica.

Referências Bibliográficas

- Abedi, A., Colella, T. J. F., Pakosh, M., & Khan, S. S. (2024). Artificial intelligence-driven virtual rehabilitation for people living in the community: A scoping review. *npj Digital Medicine*, 7, 25. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-00998-w>
- Alahmri, F., Nuhmani, S., & Muaidi, Q. (2024). Effectiveness of telerehabilitation on pain and function in musculoskeletal disorders: A systematic review of randomized controlled trials. *Musculoskeletal Care*. <https://doi.org/10.1002/msc.1912>
- Alahmri, Khalid, et al. (2024). Telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Care*. <https://doi.org/10.1002/msc.1912>
- Alrwaily, M. (2025). Delivering musculoskeletal rehabilitation in the digital era: A perspective on clinical strategies for remote practice. *Healthcare*, 13(18), 2286. <https://doi.org/10.3390/healthcare13182286>
- Ayala-Chauvin, M., Chicaiza, F. A., Acosta-Vargas, P., et al. (2024). Web-based pulmonary telehabilitation: A systematic review. *npj Primary Care Respiratory Medicine*, 34, 38. <https://doi.org/10.1038/s41533-024-00396-5>
- Bastardo, H., et al. (2025). Artificial intelligence in Parkinson's disease: An umbrella review of smart applications for diagnosis and rehabilitation. *Journal of Medical Systems*. (Completa según la versión final del artículo). Enlace: <https://doi.org/> (verificar DOI de la versión publicada).
- Del Lucchese, B., Parravicini, S., Filogna, S., et al. (2024). The wide world of technological telerehabilitation for pediatric neurologic and neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1295273>
- Gherghin, A., Bistriceanu, M. I. A., Onu, I., Iordan, D. A., Dimofte, F., Neofit, A., Costin, D. E., & Scafa-Udriste, A. (2026). Artificial intelligence-enhanced telerehabilitation in post-acute coronary syndrome: A narrative review of opportunities, evidence, and future directions. *Life*, 16(3), 444. <https://doi.org/10.3390/life16030444>
- Gherghin, A., Bistriceanu, M. I. A., Onu, I., Iordan, D. A., Dimofte, F., Neofit, A., Costin, D. E., & Scafa-Udriste, A. (2026). Artificial intelligence-enhanced telerehabilitation in post-acute coronary syndrome: A narrative review of opportunities, evidence, and future directions. *Life*, 16(3), 444. <https://doi.org/10.3390/life16030444>
- Implementación de telerrehabilitación en Latinoamérica: revisión sistemática exploratoria. (2024). *Fisioterapia*, 46(5), 282–291.
- Kaur, P., et al. (2026). Artificial intelligence-assisted telerehabilitation in sports injuries: Current applications and future perspectives. (Datos bibliográficos según la publicación final). Enlace: <https://doi.org/> (verificar DOI de publicación).
- Luo, Z., Wang, Y., Zhang, T., & Wang, J. (2025). Effectiveness of AI-assisted rehabilitation for musculoskeletal disorders: A network meta-analysis of pain, range of motion, and functional outcomes. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13, 1660524. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1660524>
- Luo, Z., Wang, Y., Zhang, T., & Wang, J. (2025). Effectiveness of AI-assisted rehabilitation for musculoskeletal disorders: A network meta-analysis of pain, range of motion, and functional outcomes. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13, 1660524. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1660524>
- Molina-García, P., et al. (2024). Effectiveness of telerehabilitation in patients with musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102923>

- Nicolás, B., Leblong, E., Fraudet, B., Gallien, P., & Piette, P. (2024). Telerehabilitation solutions in patient pathways: An overview of systematic reviews. *DIGITAL HEALTH*. <https://doi.org/10.1177/20552076241294110>
- Rădulescu, A. (2025). Artificial intelligence in personalized rehabilitation: A narrative review. (*Completar revista según publicación definitiva*). Enlace: <https://doi.org/> (*verificar DOI correspondiente*).
- Shi, Y., et al. (2024). Deep learning-assisted telerehabilitation for chronic low back pain: A randomized controlled trial. (*Completar revista según publicación*). Enlace: <https://doi.org/> (*verificar DOI*).
- Simmich, J., et al. (2024). Real-time video telerehabilitation shows comparable satisfaction and similar or better attendance and adherence compared with in-person physiotherapy: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 70(3), 181–192. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2024.06.001>
- Sivertsson, A., et al. (2024). Telerehabilitation for chronic low back pain: A scoping review. (*Completar revista según publicación*). Enlace: <https://doi.org/> (*verificar DOI*).
- Stamou, M., Nikolaou, C., & Choiras, S. (2024). Telerehabilitation in Physiotherapy Science: A Scoping Review. *Cureus*, 16(2), e54396. <https://doi.org/10.7759/cureus.54396>
- Telerehabilitation as a Therapeutic Exercise Tool versus Face-to-Face Physiotherapy: A Systematic Review. (2023). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4358.
- Tümtürk, E., et al. (2023). The effectiveness of home-based telerehabilitation in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. (*Completar volumen y páginas según publicación*). Enlace: <https://doi.org/> (*verificar DOI*).
- Xiao, X., et al. (2025). Artificial intelligence-assisted multimodal telerehabilitation for chronic low back pain: A randomized controlled trial. (*Completar revista según publicación*). Enlace: <https://doi.org/> (*verificar DOI*).



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Dennisse Solange Correa Cum, Juliana Karina Zapa Cedeño y Nibia Noemí Novillo Luzuriaga.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT)

Dennisse Solange Correa Cum: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Juliana Karina Zapa Cedeño: Curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Nibia Noemí Novillo Luzuriaga: Conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

