

Comparación de un plan de entrenamiento entre una inteligencia artificial y un profesional de cultura física para el desarrollo de la fuerza: una revisión sistemática

Universidad Santo Tomás- Seccional Tunja

Proyecto de investigación

Valeria Merchán Chaparro

Introducción

En los últimos años la inteligencia artificial ha tenido gran importancia dentro del desarrollo humano generando que diversos campos lo utilicen como, por ejemplo; en el entrenamiento físico y deportivo. La apertura de esta herramienta ha permitido que la Inteligencia Artificial (IA) desarrolle varios sistemas para sintetizar la información, tal y como un modelo denominado “modelo del lenguaje” el cual mejora los procesos, sintetizando la información, dando como resultado planes o maneras de entrenar eficazmente. (Wachholz & Manno, 2025)

En el entrenamiento físico la IA sobresale no solo por realizar tareas básicas, sino que, a su vez, monitorea variables en el entrenamiento como los son la velocidad de ejecución, las cargas óptimas o la fatiga muscular. Adicionalmente se pueden encontrar aplicaciones o herramientas como “encoders lineales”, o “MyJump” los cuales trabajan netamente con el análisis de datos, dejando a un lado los métodos tradicionales de medición de la fuerza como lo es el RM (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Weakley et al., 2021). A pesar de lo anterior, se podría llegar a generar duda o incertidumbre ante la nueva tecnología en desarrollo, generando debates sobre la efectividad de los planes de entrenamiento desarrollados por la IA.

Un plan de entrenamiento generado por la IA se caracteriza por el uso de algoritmos los cuales analizan patrones de información brindada, a diferencia de los profesionales humanos del área, quienes se basan en la evidencia científica, experiencia práctica y la evaluación directa. (Muñoz-López et al., 2023).

A pesar de la existencia de estudios que demuestran que la IA iguala los procesos de un profesional en temas como la fuerza o la resistencia, siguen existiendo vacíos conceptuales en cuanto a la orientación, al desarrollo de la fuerza y la progresión del usuario. (Cavedon et

al., 2024). Esto Ha permitido que se pueda dejar a un lado la necesidad de acudir a los entrenadores o preparadores físicos con el fin de mejorar la condición o aspecto físico de las personas y se empiece a acudir a herramientas de IA para ello; sin embargo, algunos estudios realizados, como lo es “The AI Coach” en el 2024, donde se comparó un entrenamiento específico para la mejora de la flexibilidad y la resistencia tanto cardio vascular y muscular, bajo una muestra de 87 estudiantes universitarios sin ningún tipo de entrenamiento antes realizado, demostró que el entrenamiento generado por la IA mejoró significativamente la flexibilidad y la resistencia muscular en algunos grupos, no obstante, se evidenció que el entrenamiento realizado sin la IA se terminó centrando más en el ámbito cardio vascular. (Masagca, 2024)

De acuerdo con esto, no cabe duda de que ambas modalidades de entrenamiento son buenas, sin embargo, se marca la diferencia al momento de trabajar con los objetivos específicos de cada cliente o persona, donde el entrenador podría sugerir ciertos cambios durante el entrenamiento, como lo son las sugerencias alimentarias.

Por esto, algunos estudios han evidenciado la diferencia entre posibles modos de entrenamiento tales como Inteligencia artificial, entrenador personalizado y combinado o híbrido. (Felix Wachholz, 2025)

Pregunta problema

¿Cuál es la efectividad de un plan de entrenamiento diseñado por sistemas de inteligencia artificial en comparación con uno elaborado por un profesional en cultura física para el desarrollo de la fuerza en adultos?

Objetivos

Objetivo general

- Comparar la efectividad de los planes de entrenamiento de la fuerza diseñados mediante inteligencia artificial frente a aquellos elaborados por profesionales en cultura física, mediante una revisión sistemática, a partir de estudios publicados entre 2019 y 2025 en bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science y SPORTDiscus, evaluando indicadores de rendimiento de fuerza, adherencia y calidad metodológica.

Objetivos específicos

- Analizar la evidencia disponible sobre el impacto de los planes de entrenamiento basados en inteligencia artificial en el desarrollo de la fuerza muscular en adultos.
- Evaluar la evidencia disponible sobre el impacto de los planes de entrenamiento realizados por profesionales en la materia en el desarrollo de la fuerza muscular en adultos.
- Determinar las diferencias en resultados de fuerza, adherencia y calidad metodológica de los programas de entrenamiento diseñados por profesionales en cultura física frente a los generados por inteligencia artificial.

Magnitud del problema

En las últimas décadas la inteligencia artificial se ha desatado por su agilidad y eficacia para realizar tareas sencillas hasta complejas, o por lo menos en menor tiempo de lo que un humano podría hacerlo. La manera en la que inteligencia artificial se simplifica a la sistematización de algoritmos el cual procesan la información brindada generando las tareas específicas. (Yinq-Rong Chern, 2025)

A pesar de que esta herramienta continua en proceso de desarrollo y mejoramiento no cabe duda de que ha sido un aliado para el humano en cuanto a la gestión de tareas, solución de problemas, u otros que hacen de la vida cotidiana. Sin embargo, expertos afirman como Jao jiang, (2023) que este nuevo artefacto cada vez esta más cerca de ser capaz de reemplazar a las personas en sus funciones diarias mejorando la precisión y la toma de decisiones. Además, cada vez la comunidad científica trabaja arduamente en la elaboración de la mejora de la inteligencia artificial con el fin de sintetizar procesos y dominar las diversas disciplinas del conocimiento para brindar mejores experiencias. (Jian Gao, 2023)

El acceso a los entrenadores personalizados usualmente no puede costearlo la mayoría de las personas, debido su alto costo y las otras implicaciones que conlleva esto, como la inscripción a un gimnasio o los materiales necesarios para poder realizar ejercicio físico como lo menciona Shin, 2023. Por esta razón la creación de aplicaciones que funcionan con inteligencia artificial facilita la creación de planes de entrenamiento personalizados, utilizando el “Modelo de Lenguaje Largo” (MLL). Según el estudio la aplicación mediante la conversación con los usuarios la aplicación logró realizar y plantear los objetivos que los usuarios buscaban, además con la ayuda de expertos para establecer las pautas de los ejercicios. (Donghoon Shin, 2023)

Justificación

El presente proyecto se justifica en la necesidad de explorar la efectividad de planes de entrenamiento diseñados por inteligencia artificial (IA) en comparación con aquellos elaborados por profesionales en cultura física, deporte y recreación,. En el entrenamiento de la fuerza, las herramientas tecnológicas permiten automatizar los procesos del análisis de datos, el ajuste de cargas y tener en cuenta los datos fisiológicos que ayudan a personalizar la herramienta (Eetvelde et al., 2021)

Sin embargo, persisten limitaciones de acceso a entrenadores personalizados debido a los altos costos y a la infraestructura necesaria, lo que convierte a la IA en una alternativa innovadora y potencialmente democratizadora (Shin, 2023).

La integración de tecnologías inteligentes en la actividad física ha mostrado resultados prometedores en la personalización del entrenamiento, optimización del rendimiento y prevención de lesiones (Eetvelde et al., 2021). Estudios recientes destacan que la IA permite analizar de forma individualizada variables como el sueño, el estado de ánimo y el ciclo menstrual, adaptando los programas de entrenamiento en tiempo real (Yinq-Rong Chern et al., 2025). De este modo, se favorece la adherencia, la motivación y la seguridad de las practicantes (Mogrovejo & Morán, 2024).

Asimismo, la literatura subraya que las innovaciones tecnológicas aplicadas al deporte no solo promueven la salud física y mental, sino que también contribuyen a la equidad en el acceso a servicios de entrenamiento de calidad, impactando positivamente en la calidad de vida de la población (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020). La posibilidad de que

un sistema basado en IA ofrezca planes de entrenamiento personalizados plantea un escenario en el que la ciencia del deporte se une con la tecnología para potenciar el rendimiento y prevenir enfermedades crónicas no transmisibles (Gómez et al., 2020).

Metodología

Para cumplir con el objetivo planteado, el presente artículo de investigación se realizará a través de una revisión sistemática, cuya base informativa serán diferentes bases de datos donde se encuentre información veraz y confiable, que enmarquen y delimiten el tema planteado. Una vez obtenida la información, se procederá a realizar una comparación exhaustiva que permitirá demostrar si existen diferencias en los resultados del manejo de la IA, y el profesional en Cultura Física. Por último, se comparará un plan de entrenamiento realizado por una IA, y un plan de entrenamiento realizado por un profesional del área.

➤ Criterios de inclusión

Estudios que demuestren la comparación entre un plan de entrenamiento generado por una inteligencia artificial VS un profesional del área

Publicaciones en inglés y español

Estudios que cuenten con resultados de tipo cuantitativo con relación al desarrollo de la fuerza

Estudios publicados a partir del año 2019 hasta el año en curso.

➤ **Criterios de exclusión**

Estudios en donde no hagan un comparativo entre una IA y un profesional, o donde no existió una intervención real

Estudios los cuales hayan realizado la intervención en personas menores de 18 años

Estudios que demuestren que los datos son insuficientes o poco relevantes para poder analizar los resultados

Estrategia de búsqueda

Base de datos: PubMed, Scopus, SPORTDiscus, Web of Science, SciSpace

Artículos científicos.

Artículos de investigación.

Para esto además se hará uso de los operadores booleanos, los cuales se ajustarán dependiendo la cantidad de información que se encuentre en cada plataforma de búsqueda.

Por ejemplo:

(“Artificial intelligence”) AND (“ strength training”)

(“Artificial intelligence”) AND (“Profesional OR trainer OR athlete”)

Filtración de datos

Año: 2019-2025

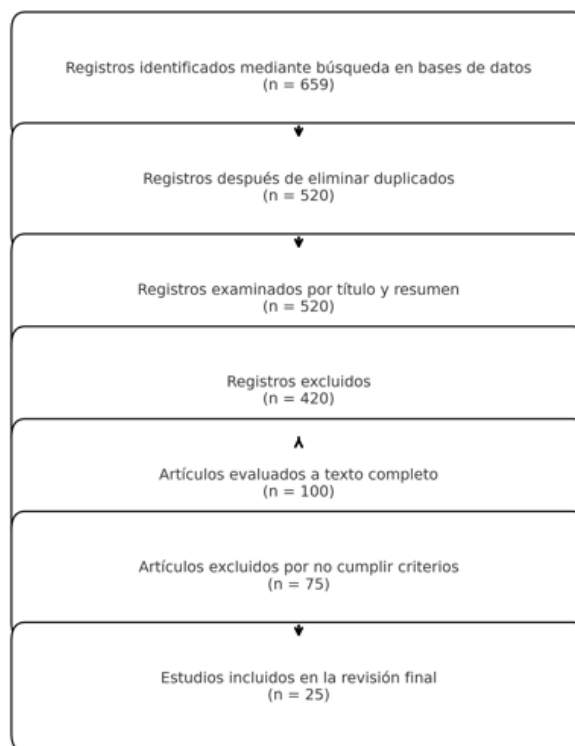
Idioma: inglés y español

Tipo de estudio: ensayos clínicos, estudios cuasiexperimentales, estudio pilotos, evaluaciones metodológicas y revisiones sistemáticas.

Desarrollo de la metodología

1. Identificación: los registros obtenidos y los artículos fueron subidos a Mendeley para eliminar y filtrar los artículos duplicados.
2. Elegibilidad e inclusión: finalmente se revisaron textos completos en donde se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, dando como resultado 25 artículos para la revisión.

Diagrama de flujo



Para el desarrollo del plan del entrenamiento por una IA se utilizó la aplicación de “ChatGPT” adicionalmente se utilizó un prompter el cual ayudó a que la IA fuera más precisa y específica para la tarea.

A continuación, se muestra el procedimiento de la IA después de aplicar el prompter.

Prompt Maestro: Plan de Entrenamiento de Fuerza (General, Basado en Evidencia)

Rol del modelo:

Actúa como un *entrenador deportivo especializado en desarrollo de la fuerza*, con formación universitaria en ciencias del ejercicio, fisiología y entrenamiento de la fuerza, y experiencia aplicando principios basados en evidencia científica.

Tarea principal: Diseña un **plan de entrenamiento de fuerza general** para personas físicamente activas y en buen estado de salud, combinando ejercicios de **miembros inferiores y superiores**. El plan debe estar **estructurado en formato de tabla tipo Excel**.

Requisitos específicos:

- Formato tabular con columnas claras, como:
Día | Ejercicio | Grupo Muscular | Series | Repeticiones | Descanso | Intensidad (%RM o RPE) | Observaciones.
- Distribución semanal equilibrada (mínimo 3–4 días).

- Incluir ejercicios multiarticulares y complementarios.
- Alternar trabajo de tren inferior y superior.
- Incluir principios de progresión de carga.
- Basar la selección de ejercicios y parámetros en **artículos científicos o guías reconocidas** (por ejemplo, NSCA, ACSM, Schoenfeld et al.).
- Redactar en español técnico, claro y conciso.
- Agregar una breve **justificación científica** al final, citando 2–3 fuentes o revisiones sistemáticas relevantes.

Criterios de calidad esperados:

- Plan equilibrado, seguro y aplicable a adultos activos.
- Claridad estructural y coherencia fisiológica.
- Referencias válidas y actualizadas (últimos 10 años).
- Presentación clara y exportable a Excel.

Para el plan diseñado por el profesional de área, se tuvieron los siguientes aspectos: una persona físicamente activa, trabajo semanal de miembros superiores e inferiores. Distribución de las cargas progresivamente, desarrollo del volumen, intensidad, grupo muscular y ejercicio a realizar. Además, se agregó un trabajo neuromuscular y de propiocepción el cual mejora el fortalecimiento de los ligamentos y previene las caídas.

(se adjuntan ambos planes de entrenamiento- IA y profesional del área)

Discusión

Según los hallazgos y tras haber revisado los artículos que comparan planes de entrenamiento realizados por inteligencias artificiales y profesionales del área, se podría decir que existe un incremento de la utilización de herramientas tecnológicas como lo es la IA; sin embargo, es importante recalcar que estas herramientas pueden en algunos casos desarrollar planes de entrenamiento individualizados según con la base de datos que utilice y la información que se brinde, cuya consecuencia, puede llegar a ser negativa sin la correcta supervisión.

Como ejemplo de esto, la revisión sistemática (Charttejee, A; et.al, 2021) mencionó un sistema de “eCoaching” combinado por una IA y un entrenador del área. Se demostró poder crear un modulo programado artificial en la capacidad de poder analizar datos, predecir el comportamiento, consultar y analizar el contexto de la persona con el fin de crear el programa de entrenamiento.

En cuanto a los artículos analizados, se puede establecer una relación en cuanto a la comparación de los planes de entrenamiento, así mismo se pudo evidenciar que en los artículos analizados hubo un incremento de fuerza al igual como se menciona una mejora en la resistencia. Un ensayo controlado aleatorio (Mohammed, S, et al. 2024) analizo a 368 participantes con diabetes tipo 2, divididos en dos grupos; 183 participantes en IA-Programa de Prevención de la Diabetes (PPD), y los restantes (185) en entrenador humano Programa de Prevención de la Diabetes, valorados y monitoreados durante 12 meses, el resultado de esta investigación demostró resultados positivos para ambos grupos en cuanto a la ganancia de fuerza muscular, sin embargo el grupo de IA presentó varios problemas técnicos en cuanto a los dispositivos que usaron.

En cuanto a la pregunta problema planteada y teniendo en cuenta los artículos analizados, cabe mencionar que en cuanto a evidencia la inteligencia artificial mejora y acelera procesos de análisis de datos, brindando una solución eficaz al momento de evaluar procesos de aumento de carga o fatiga muscular; sin embargo, cuando se refiere a la individualización, seguimiento físico y progresión, los profesionales del área destacan por su trabajo y facilidad directa que tienen con el cliente o sujeto.

Los hallazgos de esta investigación impactan a los profesionales del área positivamente ya que el nicho de las herramientas digitales cautiva cada vez a más personas, sin embargo, el proceso y el trabajo del profesional se rige por parámetros y procesos que son difíciles de reemplazar por una IA creando la necesidad de acudir a los profesionales.

Conclusiones

El proyecto actual permite llevar a cabo un análisis comparativo sobre la eficacia de los planes de entrenamiento de fuerza creados mediante inteligencia artificial y aquellos diseñados por expertos en actividad física. Tras realizar una revisión sistemática y comparar ambos tipos de programación, se llega a la conclusión de que la inteligencia artificial ha conseguido un nivel notable de exactitud y capacidad analítica, lo que le facilita desarrollar programas de entrenamiento bien estructurados, con progresiones adecuadas y basados en fundamentos científicos, siempre que reciba indicaciones claras y específicas.

Sin embargo, a pesar de estos progresos, los datos indican que los programas producidos por profesionales en el campo siguen presentando ventajas significativas, especialmente en lo

que respecta a la habilidad para llevar a cabo evaluaciones personalizadas, interpretar variables humanamente complejas y ajustar el entrenamiento en tiempo real, teniendo en cuenta las reacciones fisiológicas, emocionales y contextuales del atleta. Aunque la inteligencia artificial es eficaz en la gestión de datos, su efectividad está condicionada por la calidad de la información que recibe y aún enfrenta limitaciones en cuanto a realizar ajustes específicos, identificar riesgos o considerar aspectos clínicos.

La revisión también mostró que los usuarios suelen tener una percepción favorable de la interacción con entrenadores basados en inteligencia artificial, dado que estas herramientas ofrecen facilidad de acceso, disponibilidad constante y costos reducidos. Sin embargo, las investigaciones sugieren que se obtienen mejores resultados con modelos híbridos, donde la inteligencia artificial sirve de apoyo y el profesional asume el papel de supervisor, monitoreando y tomando decisiones importantes.

En lo que respecta a los planes realizados para este proyecto, tanto el diseñado por inteligencia artificial como el creado por el profesional, exhibieron semejanzas en su estructura, selección de ejercicios y progresión de cargas. No obstante, el plan del profesional incluyó elementos adicionales de evaluación y prevención, como el trabajo neuromuscular y propioceptivo, que la inteligencia artificial no consideró debido a la falta de información contextual sobre el individuo, lo que subraya la relevancia de la anamnesis y del juicio profesional.

Por último, la información revisada sugiere que la inteligencia artificial no sustituye a los profesionales en actividad física, sino que los complementa, especialmente

en contextos donde hay barreras económicas o de acceso. La combinación de ambas herramientas se presenta como una opción viable para aumentar la adherencia, mejorar el rendimiento y democratizar el acceso a servicios de entrenamiento de calidad. Este proyecto contribuye al debate actual sobre la función de la tecnología en el ámbito deportivo y abre oportunidades para futuras investigaciones que validen modelos de entrenamiento mixtos y perfeccionen el uso de la inteligencia artificial en la prescripción del ejercicio.

Referencias Bibliográficas

- Donghoon Shin, G. H.-H. (2023). PlanFitting: Personalized Exercise Planning with Large Language Model-driven Conversational Agent. *Cornell University* .
- Jian Gao, D. W. (2023). Quantifying the Benefit of Artificial Intelligence for Scientific Research. *Cornell University* .
- Yinq-Rong Chern, e. á. (2025). Investigation of intelligent barbell squat coaching system based on computer vision and machine learning. *Cornell University* .
- Eetvelde, H., De Michelis Mendonça, L., Ley, C., Seil, R., & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: A systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 8(27). <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00346-x>
- Gómez, C., Del Pozo, C., Martínez, C., & Martín, A. (2020). La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe. *fAIr LAC*. <http://dx.doi.org/10.18235/0002393>
- Mogrovejo, R. D., & Morán, A. L. (2024). Innovaciones en la actividad física a través de la inteligencia artificial. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo*, 12(2), 57–64. <https://doi.org/10.34070>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
- Shin, D. (2023). PlanFitting: Personalized Exercise Planning with Large Language Model-driven Conversational Agent. *Cornell University*.
- Wikström-Frisén, L. (2023). Artificial intelligence and women's training: Adaptations based on menstrual cycle and individual variables. [Artículo académico].
- Yinq-Rong Chern, Y., et al. (2025). Investigation of intelligent barbell squat coaching system based on computer vision and machine learning. *Cornell University*.