

OPEN  ACCESS

Editado por:
© Generalitat de Catalunya
Departament d'Esports
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:
Josep Bofill
josepba@blanquerna.url.edu

Sección:
Educación física

Idioma del original:
Español

Received:
22 de mayo de 2024

Aceptado:
23 de octubre de 2024

Published:
1 de abril de 2025

Portada:
Ana Alonso y Oriol Cardona logran su clasificación para el nuevo deporte olímpico de esquí de montaña con un segundo puesto en el Campeonato del Mundo 2025 en Boí Taüll. © ISMF

¿Es la inteligencia artificial un recurso educativo en Educación Física? Una revisión sistemática

Josep Bofill^{1*} , Gil Pla-Campas²  y Enric M. Sebastiani¹ 

¹ Universidad Ramon Llull, Barcelona (España).

² Universidad de Vic - Universidad Central de Cataluña Vic, Barcelona (España).

Citación

Bofill, J., Pla-Campas, G. & Sebastiani, E. M. (2025). Is Artificial Intelligence an educational resource in Physical Education? A Systematic Review. *Apunts Educació Física y Deportes*, 160, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2025/2\).160.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2025/2).160.01)

Resumen

La inteligencia artificial (IA) está irrumpiendo de manera acelerada en la Educación Física (EF). Aunque los estudios realizados son muy recientes, presentamos en este artículo una primera exploración del impacto inicial que está teniendo la IA en la EF. A través de una revisión sistemática de acuerdo con las normas PRISMA, se examinó la literatura científica en estudios publicados recientemente entre 2019 y 2024 que analizaron cómo la IA puede contribuir a mejorar el aprendizaje de la EF. Para ello, se realizó una búsqueda en las bases de datos especializadas ERIC, ProQuest, Scopus y Web of Science (WoS), en la que se encontró un total de 241 artículos. Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión establecidos, se incluyeron diez estudios que se analizaron de acuerdo con tres categorías: las evidencias científicas sobre el uso de la IA en la EF, las áreas de implementación de la IA en la EF y el uso educativo de la IA en la EF. Los resultados mostraron una escasez de estudios sobre la aplicación de la IA en la EF, especialmente en las etapas de educación primaria y secundaria en Europa, lo cual sugiere que su integración se halla aún en fase embrionaria. También destacaron el potencial de la IA, como el análisis de video y voz, la Instrucción Asistida por Computadora Inteligente (ICAI, por sus siglas en inglés) y el Internet de las Cosas (IdC) para personalizar el aprendizaje en la EF, mejorar la satisfacción del alumnado, el rendimiento físico y la eficacia de la enseñanza. Sin embargo, enfatiza la necesidad de nuevos estudios que exploren el impacto real de la IA en el aprendizaje y desarrollo de las competencias de EF.

Palabras clave: aprendizaje, Educación Física, inteligencia artificial, tecnología digital.

Introducción

En la era contemporánea, caracterizada por avances tecnológicos sin precedentes, la educación se enfrenta a retos y oportunidades transformadoras. La inteligencia artificial (IA), ha comenzado a influir significativamente en diversos sectores, incluido el educativo. A medida que la IA avanza, su integración en el ámbito de la educación y por ende en la Educación Física (EF) emerge como un campo de estudio prometedor, ofreciendo potencial para mejorar la manera en que enseñamos y evaluamos las competencias del área. En este contexto, este artículo presenta una revisión sistemática de la literatura existente sobre la aplicación de la IA en la EF, que se interesa por explorar cómo está utilizándose la IA para mejorar el aprendizaje y la evaluación en este campo.

En este sentido, en las últimas décadas, la incursión de la tecnología digital en el ámbito de la EF ha ido en aumento al implementarse tecnologías digitales en la EF mediante aplicaciones para dispositivos móviles (Gil-Espinosa et al., 2020; Lavay et al., 2015; Pulido González et al., 2016); acelerómetros, localizadores GPS y tecnología *wearable* para registrar la actividad física (Marttinen et al., 2019); y el uso del vídeo para el análisis del movimiento (Koekoek et al., 2018). Además, encontramos la implementación de videojuegos activos que promueven la actividad física (Birinci et al., 2021; de Lima et al., 2020; Salgado y Scaglia, 2020). Sin embargo, a pesar de estos avances, el campo específico de la IA en la EF parece que aún permanece relativamente inexplorado. Esta brecha en la investigación resalta el potencial de la IA para personalizar el aprendizaje, recopilar datos, proporcionar retroalimentación en tiempo real y ofrecer diversas herramientas de aprendizaje para fomentar el interés de los estudiantes y mantener su motivación por aprender (Lee y Lee, 2021). Por lo tanto, es un momento oportuno para averiguar cuáles son las tendencias actuales de uso de la IA en este ámbito.

Asimismo, la adopción de la IA en la educación ha cobrado impulso recientemente, con herramientas como ChatGPT y DALL-E, que generan tanto fascinación como preocupación entre la comunidad educativa (Delgado et al., 2024). Como resultado, las instituciones educativas están adaptándose a las capacidades emergentes de la IA generativa. Este desarrollo ha desencadenado debates sobre varios aspectos críticos como la preparación, la ética, la confianza, el impacto y el valor agregado de la IA en la educación, además de la necesidad de regulación, gobernanza, investigación y formación para manejar su rápida evolución (Grassini, 2023). No obstante, la IA no solamente abarca el campo de la IA generativa, sino que también abre la puerta a los campos del Aprendizaje automático, *Deep Learning* y Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) (Comisión Mundial de Ética de los Conocimientos Científicos y Tecnológicos, COMEST, 2019, p. 3.).

Para armonizar toda esta profusión tecnológica, se están implementando medidas para la regulación como: la guía de la UNESCO para las personas a cargo de formular políticas en

torno a la IA en educación (UNESCO, 2021) y la propuesta de la Comisión Europea de crear un marco regulador para la IA (UNESCO, 2009). Aun así, está por ver si estas normativas tomadas por los agentes del sistema educativo tienen un verdadero efecto regulador (Bond et al., 2024). Sin embargo, también surgen importantes consideraciones éticas que deben ser abordadas al introducir la IA en la EF. Aspectos como la privacidad de los datos y los sesgos en los algoritmos de la IA son temas cruciales que requieren especial atención para garantizar una implementación responsable y beneficiosa de estas tecnologías (Moncada, 2024).

A través de una metodología de revisión sistemática, este trabajo analiza estudios recientes que exploran la integración de la IA en la EF. Para ello, se examinan las aplicaciones prácticas de la IA, lo cual incluye sistemas de entrenamiento personalizados basados en IA, el uso de análisis de movimiento para mejorar la técnica deportiva, plataformas de aprendizaje interactivo y la evaluación automática del rendimiento físico. Además, se discuten los beneficios potenciales de estas tecnologías, como la mejora en la precisión de las evaluaciones, el incremento en la motivación de los estudiantes y la personalización del aprendizaje.

En este contexto emergente y de cambios constantes donde se desconoce el alcance de la IA en la EF, se propone una revisión sistemática con los siguientes objetivos: (1) Examinar las evidencias científicas existentes sobre usos de la IA que contribuyan a mejorar los aprendizajes del alumnado en la EF; (2) Conocer las áreas de implementación de la IA en la EF; y (3) Analizar las tendencias del uso de la IA que emergen en la EF.

Con la persecución de estos objetivos, el estudio pretende proporcionar una visión actual, en esta década, de cómo la IA se está aplicando y puede desarrollarse en la EF para mejorar los procesos de aprendizaje de la materia y orientar con claridad futuras líneas de investigación y prácticas pedagógicas en este campo emergente.

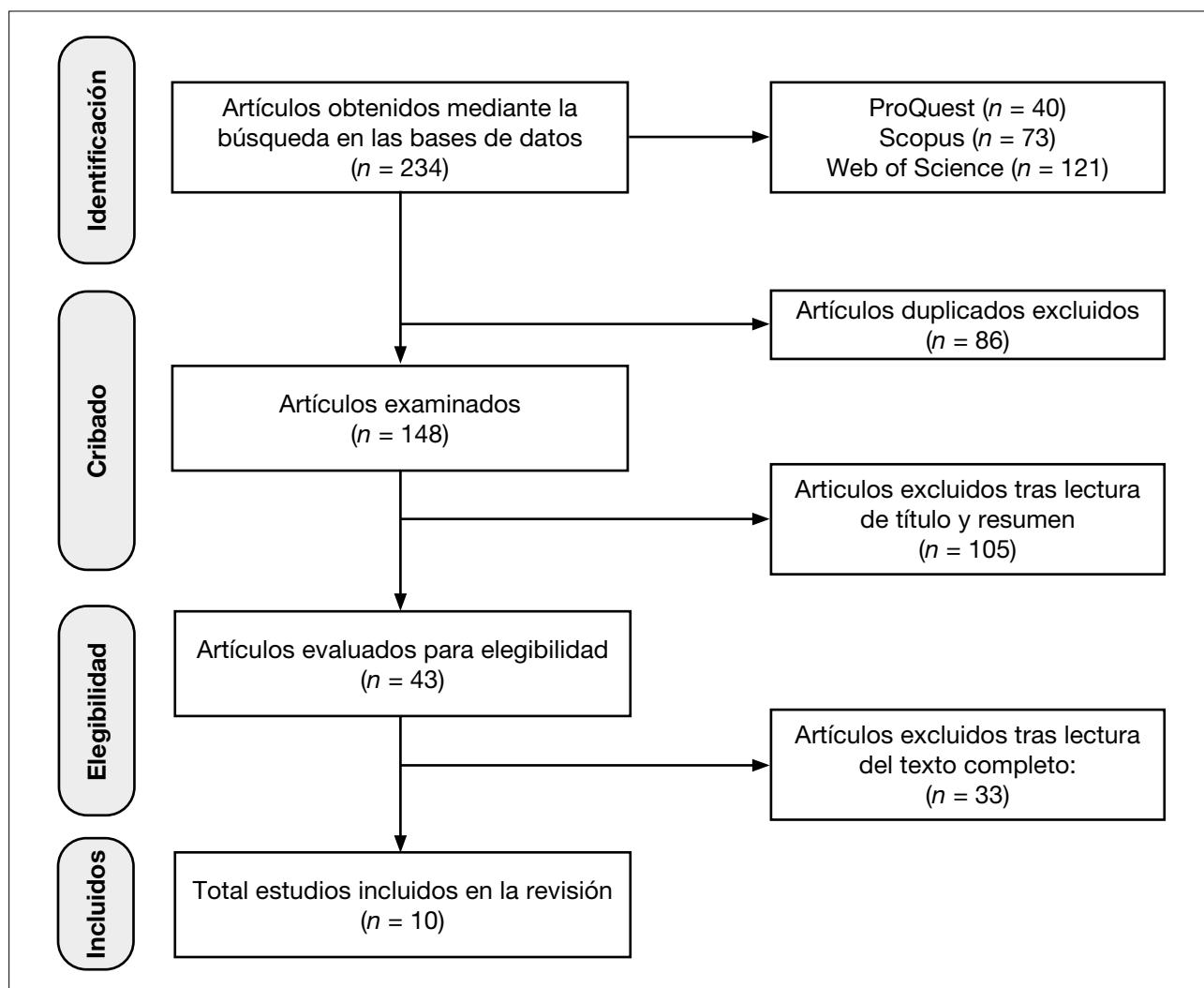
Metodología

Este estudio aplica un diseño de revisión sistemática siguiendo las directrices y estándares establecidos en PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher et al., 2009), aprobado por el Comité de Ética de Investigación de Blanquerna-URL (ID 2223011D).

Para localizar e identificar los estudios relevantes, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos en el campo de las Ciencias de la Salud y Ciencias del Deporte, específicamente en ProQuest, Scopus y Web of Science (WoS). La búsqueda de publicaciones se realizó en artículos publicados entre enero del 2019 y febrero del 2024, utilizando los siguientes descriptores seleccionados por los autores: *physical education* y *artificial intelligence*. Dichos descriptores de búsqueda deben aparecer en los campos “Título”, “Resumen” o “Palabras clave”.

Tabla 1*Criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Estudios empíricos en el ámbito de la EF donde se utilice la IA	Artículos de revisión, capítulos de libros, pósteres, tesis y actas en congresos
Estudios que informan sobre los efectos de utilizar la IA en el aprendizaje de la EF	
Estudios publicados en revistas de revisión por pares	
Estudios escritos en inglés o español	
Texto completo disponible	

Figura 1*Diagrama de flujo PRISMA de los artículos incluidos en la revisión tras el proceso de selección.*

Procedimiento de selección

La selección de datos de este artículo la realizó el investigador principal, según criterios de inclusión y exclusión que se muestran resumidos en la Tabla 1.

El proceso de selección continuó con las fases de identificación, cribado e idoneidad expuestos en la Figura 1. Estas fases intentan garantizar la selección adecuada de los artículos aplicando los criterios anteriores (Tabla 1)

con estos procedimientos sucesivos: (1) eliminación de los artículos duplicados; (2) exclusión de estudios descriptivos irrelevantes; y (3) extracción de los datos relevantes de los artículos finales filtrados. Se utilizó el programa en línea Rayyan para la selección de estudios (Ouzzani et al., 2016) y, con el consenso de los tres investigadores, se seleccionaron diez estudios que cumplían los criterios de inclusión para ser revisados.

Tabla 2

Resumen de los artículos seleccionados.

Autor/es (año)	Revista	País	Metodología	Etapa educativa	Resultados/Conclusiones
Ba y Liu (2022)	<i>Scientific Programming</i>	China	Cuantitativa	Universidad	La verificación experimental muestra que el algoritmo inteligente basado en la red neuronal FNN puede proporcionar una base más objetiva para la evaluación del rendimiento docente.
Guo (2022)	<i>Scientific Programming</i>	China	Cuantitativa	College y Universidad	La Instrucción Asistida por Computadora Inteligente (ICAI) reduce el estrés del profesorado y mejora la precisión de las evaluaciones de EF.
He et al. (2024)	<i>Helijon</i>	China	Cuantitativa	Universidad	El sistema interactivo de IA construido en este artículo puede desempeñar un papel significativo en la enseñanza deportiva de correr 400 metros.
Hu (2020)	<i>Computer-Aided Design and Applications</i>	China	Cuantitativa	Universidad	La enseñanza de bádminton asistida por IA mejora la comunicación e intercambio entre los estudiantes, aumenta la autoconfianza en el proceso de aprendizaje y tiene un efecto positivo en el aprendizaje del bádminton.
Liu (2022)	<i>Applied Mathematics and nonlinear sciences</i>	China	Cuantitativa	College	Los estudiantes pueden aprender los movimientos básicos de fitness de manera autónoma y efectiva y el docente puede ofrecer una atención más personalizada al alumnado.
Sang y Chen (2022)	<i>Frontiers in public health</i>	China	Cuantitativa	College	El método de enseñanza de EF basado en la interacción humano-computadora a través del reconocimiento de voz puede mejorar la calidad de la enseñanza de la EF.
Wu et al. (2022)	<i>Wireless Communications & Mobile Computing</i>	China	Cuantitativa	College y Universidad	La mayoría de los estudiantes mostraron satisfacción con el sistema de entrega educativa asistida por PC inteligente en las clases de EF, aunque su adopción por parte de los profesores varió significativamente.
Yang et al. (2020)	<i>Sustainability</i>	China	Cuantitativa	Escuela de primaria	Combinando las ventajas de la EF tradicional y la tecnología de información inteligente, se mejora la capacidad de atención personalizada del alumnado en las clases de EF. Además, el uso de robots educativos en la EF mejora la actitud de aprendizaje y el interés del alumnado hacia la EF.
Yu et al. (2023)	<i>Electronics</i>	China	Cuantitativa	College y universidad	La aplicación del Internet de las cosas (IdC) y la IA tiene un gran potencial para mejorar la calidad de la enseñanza de la EF y aumentar su eficiencia.
Zhang et al. (2022)	<i>Frontiers in public health</i>	China	Cuantitativa	College	El uso de la tecnología de simulación virtual con IA y el algoritmo Kinect combinado con la enseñanza docente puede mejorar el aprendizaje de la EF.

Análisis de la selección

Una vez organizados los estudios seleccionados e incluidos en la revisión, se extrajeron los siguientes datos, organizados por revista de publicación, país de origen del artículo, metodología, etapa educativa y resultados obtenidos, que presentamos en la Tabla 2.

Resultados

El análisis del contenido de los artículos seleccionados se hizo mediante las tres siguientes categorías: evidencias científicas sobre el uso de la IA en la EF, áreas de implementación de la IA en la EF y uso educativo de la IA en la EF.

Evidencias científicas sobre el uso de la IA en la EF

Las publicaciones de esta revisión sistemática han aparecido en diferentes revistas en otros ámbitos de Salud y Ciencias del Deporte; la mayoría de ellas (6) de temática tecnológica y de matemáticas como *Applied Mathematics and nonlinear sciences*, *Electronics*, *Computer-Aided Design and Applications*, *Scientific Programming* y *Electronics*; y solo dos (2) de Salud y Ciencias del Deporte: *Frontiers in public health*; y otras dos (2) de ámbito general: *Heliyon* o *Sustainability*. Respecto a la etapa educativa, nueve de los diez artículos de la revisión sistemática se han realizado en la etapa de educación universitaria o *college*. Todos los estudios utilizaron una aproximación metodológica cuantitativa, principalmente a través de encuestas, evaluaciones y test. Es importante señalar que solamente el estudio de Ba y Liu (2022) empleó un análisis de estadística avanzada, mientras que los demás artículos se limitaron a análisis estadísticos descriptivos (tablas de frecuencia, porcentajes y gráficos simples). Debe tenerse en cuenta esta limitación metodológica al interpretar los resultados de nuestra revisión.

Áreas de implementación de la IA en la EF

Referente a la IA utilizada en la EF, esta varía según los estudios. En esta revisión sistemática, se agruparon los estudios en los que utilizan el reconocimiento de vídeo y voz, Instrucción Asistida por Computadora Inteligente (ICAI) e Internet de las Cosas (IdC).

Sang y Chen (2022) y Yang et al. (2020) introdujeron el reconocimiento de voz mediante robots inteligentes para asistir al profesorado de EF. De esta manera, mediante el sistema de reconocimiento de voz, el robot puede contestar a las preguntas del alumnado y recoger su *feedback*. Con esta interacción humano-computadora, se mejoró el desarrollo

individual de los estudiantes y la capacidad de aprendizaje autónomo (Sang y Chen, 2022). Por otra parte, dos estudios se centraron en la IA basada en el reconocimiento de vídeo usando el algoritmo Kinect (Zhang et al., 2022) y Kinect v2 (He et al., 2024) para analizar el movimiento. En esta misma dirección, Liu (2022) utilizó el reconocimiento de movimiento mediante la grabación de movimientos de *fitness* para dar retroalimentación a los estudiantes de forma inmediata.

Tres artículos dirigieron su atención hacia la ICAI. Wu et al. (2022) realizaron una encuesta sobre la aplicación de sensores inalámbricos y tecnología ICAI en la EF, dirigida a alumnos y profesores. Hu (2020) utilizó la enseñanza de bádminton asistida por computadora inteligente donde los profesores crean programas de enseñanza efectivos según los objetivos didácticos y llevan a cabo una enseñanza dirigida, lo que puede mejorar efectivamente las clases de bádminton. Guo (2022) utilizó el sistema ICAI para poder seleccionar preguntas que los estudiantes deban responder, con el fin de poder monitorear las clases de EF y evaluar el comportamiento del alumnado en las diferentes tareas planteadas.

Por último, dos artículos se centraron en el uso de IdC. Ba y Liu (2022) usaron la IA para evaluar el rendimiento de los estudiantes y predecir sus resultados en las pruebas de EF. Por su parte, Yu y Yang (2023) combinaron la IA y el IdC para estudiar el modo de aplicación de la enseñanza práctica e innovadora en la EF universitaria mediante el análisis de datos con la aplicación de algoritmos.

Uso educativo de la IA en la EF

Como se puede observar en la Tabla 2, fue posible encontrar similitudes entre los diferentes artículos con relación con el uso educativo de la IA en la EF. En primer lugar, algunos trabajos pusieron énfasis en evaluar la satisfacción de los alumnos con la integración de tecnologías de IA en su proceso de aprendizaje. Yang et al. (2020) estudiaron el interés del alumnado y la actitud hacia el aprendizaje en las clases de EF mediante un cuestionario, comparando los resultados con un grupo control obteniendo una mayor satisfacción en los estudiantes que utilizaron la IA. En la misma línea, He et al. (2024) analizaron la satisfacción del alumnado mediante un cuestionario que incluía la satisfacción de la experiencia, el interés en las sesiones, el atractivo del sistema de enseñanza interactivo y la promoción del aprendizaje; se observó una mejor satisfacción del grupo que usó el video análisis con IA. Zhang et al. (2022) y Hu (2020) observaron que el uso de tecnología de simulación virtual mejora el interés y la motivación del alumnado en las clases de EF. Wu et al. (2022) realizaron una encuesta

sobre la opinión del profesorado y del alumnado de EF, la cual concluyó que el 40 % de los estudiantes estaba muy satisfecho con el uso del PC inteligente en las lecciones de EF y el 67 % expresó estar satisfecho con el uso del CC-AS inteligente en las clases de EF. Sin embargo, no se realizó una intervención experimental, sino que se trataba de una encuesta para conocer la opinión del profesorado y del alumnado.

En segundo lugar, otros estudios se centraron en evaluar los resultados obtenidos en test o pruebas deportivas con el uso de la IA en la EF. He et al., (2024) analizaron la mejora de los resultados en la carrera de 400 m y observaron un mejor desempeño tras un entrenamiento sistemático con el respaldo de la IA. En una línea similar, Yu y Yang (2023) concluyeron que la implementación de un nuevo modelo de EF introduciendo la IA puede mejorar los resultados de las pruebas físicas de los estudiantes. Enfocado en los deportes, Hu (2020) usó un examen de bádminton para comparar los resultados del grupo control y el grupo experimental, y obtuvo mejores resultados en el grupo experimental. Finalmente, Ba y Liu (2022) usaron en su estudio el IdC centrándose en el algoritmo inteligente basado en la red neuronal borrosa (FNN, por sus siglas en inglés) y así poder predecir eficazmente la puntuación de los estudiantes en el examen nacional de EF universitaria.

En tercer lugar, algunos estudios se centraron en la mejora de la dinámica de las clases de EF, como puede ser la eficiencia, la comunicación y la personalización. En relación con la eficiencia de las clases de EF, Yu y Yang (2023) observaron que un modelo de EF que incorpora el IdC y la IA mejora la eficiencia del docente respecto al modelo tradicional de EF, aunque esta mejora se observa al cabo de dos semanas. En la misma línea, Guo (2022) concluyó que la integración de la IA en la gestión de la EF puede mejorar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, Liu (2022) y Sang y Chen (2022), en sus estudios sobre un sistema de enseñanza inteligente para movimientos básicos en la EF y el uso de un asistente de reconocimiento de voz respectivamente, concluyeron que la IA puede mejorar la comunicación en la EF ofreciendo una mayor *feedback* y una mayor personalización del aprendizaje del alumnado, con lo cual se favorece su autonomía.

Discusión

Evidencias científicas sobre el uso de la IA en la EF

Referente a las características de los artículos incluidos en la revisión, cabe resaltar que todas las publicaciones de la revisión sistemática proceden de China. La concentración

de estudios sobre la aplicación de IA en la EF en China, como se ha evidenciado en nuestra revisión sistemática, puede atribuirse en parte a la singular estructura educativa única, que integra de manera activa la EF en los niveles de educación superior, incluidos colegios y universidades, y a las diferencias en sus modelos pedagógicos.

Los autores sugieren que la EF en etapas educativas universitarias proporciona un terreno fértil para la innovación y la investigación en el cruce de la tecnología y la EF. Nueve de los diez artículos de la revisión sistemática se han realizado en estas etapas, con un resultado similar a otras revisiones sistemáticas (Zhou et al., 2023). El compromiso con la EF en estas etapas educativas crea oportunidades significativas para el desarrollo y la aplicación de soluciones de IA, dirigidas a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en este campo.

En esta línea, la revisión también ha puesto de manifiesto la casi inexistente investigación sobre la IA en la EF en las etapas de primaria y secundaria. Esta ausencia es particularmente llamativa dada la relevancia que tiene la EF en el currículo educativo y su potencial para beneficiarse de las aplicaciones de IA, como la personalización del aprendizaje, el análisis de rendimiento físico y la promoción de estilos de vida saludables (Lee y Lee, 2021). No obstante, los estudios en la etapa universitaria seleccionados y los resultados que hemos observado de ellos pueden tener transferencia en las etapas de secundaria o primaria.

Otro de los hallazgos críticos de esta revisión sistemática es la variabilidad en la calidad de los estudios incluidos. Es importante señalar que muchos de los estudios revisados presentan análisis estadísticos descriptivos y una calidad de investigación cuestionable. Por ejemplo, el trabajo de Sang y Chen (2022) se basó principalmente en opiniones de los autores y encuestas, sin realizar análisis estadísticos avanzados. Además, en algunos casos, las intervenciones no están bien detalladas (Liu, 2022; Zhang, 2021), lo que dificulta la replicabilidad y la evaluación precisa de los resultados. Asimismo, merece atención la posible introducción de sesgos debido a la dependencia de datos autoinformados y la falta de rigurosidad en los análisis estadísticos. La ausencia de consideración de variables de confusión en muchos estudios puede afectar la fiabilidad de los hallazgos, introduciendo distorsiones adicionales en los resultados. A pesar de estas limitaciones, la integración de la IA en la EF muestra un potencial prometedor.

Áreas de implementación de la IA en la EF

Referente a las áreas de implementación de la IA en la EF, los resultados de esta revisión sistemática subrayan su diversidad y potencial demostrando distintas áreas de implementación de la IA en la EF para mejorar el aprendizaje

en este campo. La utilización del reconocimiento de voz y vídeo, la ICAI y el IdC ilustra un panorama innovador donde la tecnología no solo facilita la interacción entre estudiantes y profesores, sino que también promueve un aprendizaje más autónomo y personalizado. Por ejemplo, el uso de robots inteligentes que responden a preguntas mediante reconocimiento de voz representa un avance significativo en la interacción humano-computadora, ofreciendo una experiencia de aprendizaje más rica y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes (Sang y Chen, 2022). Además, la implementación de tecnologías como Kinect para el análisis de movimiento y la combinación de IA con el IdC para el estudio de aplicaciones prácticas en la EF evidencian que la integración de estas herramientas puede ofrecer un enfoque más preciso y detallado del rendimiento físico y la actividad deportiva (He et al., 2024; Yu y Yang, 2023). La capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada a los estudiantes, basada en el análisis detallado de sus movimientos, destaca el potencial de estas tecnologías para transformar la enseñanza de la EF, permitiendo así una evaluación más objetiva y adaptada a cada individuo.

Uso educativo de la IA en la EF

Los resultados sobre la satisfacción y el aumento del interés de los estudiantes en las clases de EF asistidas por IA son indicativos de cómo las tecnologías emergentes pueden revitalizar los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. No obstante, es importante tener en cuenta que la verdadera meta de incorporar la IA en la EF va más allá de la mera satisfacción del estudiante y se debe centrar en mejorar objetivamente los aprendizajes específicos del área.

Por otro lado, los hallazgos relacionados con el rendimiento académico destacan que el potencial de la IA puede conducir a mejoras significativas, tanto en el desempeño físico de los estudiantes como en sus logros académicos relacionados con la EF. En esta línea, las tecnologías de IA, como el análisis de movimiento y los sistemas basados en el IdC, pueden proporcionar evaluaciones detalladas y *feedback* en tiempo real (Ba y Liu, 2022; He et al., 2024; Liu, 2022; Sang y Chen, 2022; Yang et al., 2020; Zhang et al., 2022). Esta orientación hacia la personalización, la precisión en la enseñanza y evaluación de la EF no solo puede aumentar la eficacia de las sesiones de entrenamiento, sino también motivar a los estudiantes al permitirles conocer con mayor claridad su propio progreso y sus áreas de mejora.

Finalmente, los estudios que se enfocan en la eficacia de la clase, la comunicación y la personalización subrayan la importancia de integrar la IA en la dinámica de la clase de EF para mejorar la eficiencia docente y fomentar un

mayor grado de interacción y compromiso por parte de los estudiantes. La capacidad de la IA para facilitar un *feedback* instantáneo y personalizado es un valor añadido significativo que promueve la autonomía del estudiante y una mayor comprensión de los conceptos de EF (Lee y Lee, 2021).

Sin embargo, el prometedor futuro educativo mediante la integración de la IA en la EF no está exento de desafíos éticos y prácticos. Específicamente, es crucial considerar la privacidad de los datos de los estudiantes, evitar sesgos en los algoritmos de IA y entender el impacto potencial en la relación profesor-estudiante. Es esencial abordar estos desafíos de manera efectiva para asegurar que la IA beneficie realmente el proceso educativo y no introduzca nuevas desigualdades o problemas éticos. La exploración continua de cómo la IA puede influir en la enseñanza de la EF no solo es necesaria, sino fundamental para garantizar que la IA se utilice de manera que maximice el beneficio para los estudiantes y contribuya a la mejora del aprendizaje de la EF.

Conclusiones y futuras líneas de investigación

A través de los resultados obtenidos y pese al creciente interés por la integración de tecnologías avanzadas en el ámbito educativo, esta revisión ha permitido constatar una escasez de estudios que aborden de forma específica el uso de la IA en la EF, particularmente en las etapas de educación primaria y secundaria del contexto europeo. En la misma línea, se constató que los estudios encontrados en la primera búsqueda de la revisión se centraban exclusivamente en la investigación de las diferentes herramientas de IA en la EF, pero ninguno de ellos investigaba si el uso de la IA influye en la enseñanza de la EF. Este era un criterio de inclusión y, por este motivo, los estudios no fueron incluidos en la revisión.

Esta realidad no solo resalta la necesidad de más estudios en esta área, sino que también sugiere que la adopción de la IA en la enseñanza de la EF se encuentra en una fase completamente embrionaria y probablemente sin experiencias educativas significativas sobre las que investigar. Esto deja un amplio margen para explorar cómo la IA puede enriquecer y transformar las prácticas pedagógicas en este campo. En esta línea, Celik et al. (2022) concluyeron que la IA ofrece a los profesores diferentes oportunidades para mejorar la planificación, implementación y evaluación de su enseñanza.

Por lo que respecta a las áreas de implementación de la IA en la EF, el análisis y reconocimiento de vídeo y voz, el ICAI y el IdC resultan posibles áreas de la IA que pueden contribuir a la mejora de la EF aportando una personalización de los aprendizajes y enriquecer la experiencia de aprendizaje con datos y retroalimentación en tiempo real. Quedaría por

ver si el sistema educativo en su conjunto encuentra estos recursos necesarios para conseguir sus objetivos o si bien el sistema dispone ya de los recursos.

En cuanto al uso educativo de la IA en la EF, los resultados muestran que la IA puede mejorar la satisfacción, los resultados y la eficacia de las sesiones de EF. Si bien estos aspectos son importantes para validar la aceptabilidad y la viabilidad de la IA en el aula, resulta evidente la falta de estudios que profundicen en el impacto directo de la IA en el aprendizaje y la mejora de las competencias específicas de EF de los estudiantes. Esta brecha en la investigación sugiere que, aunque los avances de la IA pueden ser recibidos positivamente por la comunidad educativa, aún queda mucho por explorar en cuanto a la utilidad real de la IA en el aprendizaje de la EF.

Frente a este panorama, la presente revisión invita a futuras investigaciones a aventurarse en la exploración de la IA en la EF, especialmente en educación primaria y secundaria. Es imperativo que los próximos estudios se enfoquen no solo en aspectos técnicos y de satisfacción, sino también en evaluar cómo la IA puede transformar el aprendizaje de la EF. Los futuros estudios deberían adoptar metodologías multidisciplinarias para abordar estas cuestiones, colaborando estrechamente con educadores, tecnólogos y estudiantes para diseñar y evaluar implementaciones de la IA en el aula que sean pedagógicamente sólidas y adaptadas a las necesidades específicas del ámbito de la EF. Este paso debe ser tenido en cuenta en la medida en que recientemente se está debatiendo intensamente sobre la conveniencia de la utilización de los dispositivos digitales en el aula en los centros educativos (Moncada, 2024; UNESCO, 2021). Los futuros estudios podrían beneficiarse de un enfoque más diversificado centrándose específicamente en las etapas de educación primaria y secundaria. Además, es fundamental que las intervenciones se especifiquen de forma detallada para facilitar su replicabilidad, y que el proceso de obtención de datos se describa claramente. Asimismo, es importante que los estudios incluyan tanto datos cualitativos como cuantitativos, ya que esto puede contribuir a obtener una perspectiva más completa, integral y holística del problema de estudio (Castañer et al., 2013).

Otra limitación del presente trabajo es la incipiente etapa de desarrollo académico de este campo de estudio, que implica una base de literatura previa relativamente escasa, lo que limita la capacidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo con amplia base empírica. Otra limitación del estudio radica en su enfoque centrado en el uso de la IA en la EF y no contempla otras tecnologías digitales emergentes como la Realidad Virtual o la Realidad Aumentada, cuyo uso en la EF puede ayudar a la mejora de esta disciplina (Zhou et al., 2023).

En resumen, esta revisión sistemática subraya la falta de literatura científica con pruebas mucho más constatables sobre el uso de la IA en la EF y supone una oportunidad significativa para enriquecer el campo de la EF mediante la incorporación de la IA. Los futuros estudios pueden abordar las lagunas identificadas y explorar nuevas direcciones de investigación para poder definir en qué puede la utilización de la IA mejorar la calidad de la EF.

Referencias

- Ba, Y., & Liu, Z. (2022). Design and Research of Physical Education Platform Based on Artificial Intelligence. *Scientific Programming*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9327131>
- Birinci, Y. Z., Korkmaz, N. H., Deniz, M., Pancar, S., Çetinoglu, G., & Topçu, H. (2021). The Effects of Exergames on the Attitudes of Secondary School Female Students towards Physical Education. *Journal of Educational Issues*, 7(3), 291–300. <https://doi.org/10.5296/jei.v7i3.19187>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Castañer, M., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2013). Mixed Methods in the Research of Sciences of Physical Activity and Sport. *Apunts Educació Física i Esports*, 112, 31-36. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2013/2\).112.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2013/2).112.01)
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: A Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66(4), 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- de Lima, M. R., Mendes, D. S., & Lima, E. de M. (2020). Exergames in the School Physical Education as intensifier of the teaching action in the digital culture. *ARTIGO. Educ. rev.* 36. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.66038>
- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Etxabe Urbeta, J. M., & Sainz de la Maza San José, M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 27(1), 207–224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Gil-Espínosa, F. J., Merino-Marbán, R., & Mayorga-Vega, D. (2020). Endomondo smartphone app to promote physical activity in high school students. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(46), 465–473. <https://doi.org/10.12800/CCD.V15I46.1597>
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Guo, H. (2022). Research on the Construction of the Quality Evaluation Model System for the Teaching Reform of Physical Education Students in Colleges and Universities under the Background of Artificial Intelligence. *Scientific Programming*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6556631>
- He, Q., Chen, H., & Mo, X. (2024). Practical application of interactive AI technology based on visual analysis in professional system of physical education in universities. *Heliyon*, 10(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24627>
- Hu, Y. (2020). Realization of intelligent computer aided system in physical education and training. *Computer-Aided Design and Applications*, 18, 80–91. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2021.S2.80-91>
- Koekoek, J., van der Mars, H., van der Kamp, J., Walinga, W., & van Hilvoorde, I. (2018). Aligning Digital Video Technology WITH GAME PEDAGOGY in Physical Education. *Journal of Physical Education Recreation & Dance*, 89(1), 12–22. <https://doi.org/10.1080/07303084.2017.1390504>

- Lavay, B., Sakai, J., Ortiz, C., & Roth, K. (2015). Tablet Technology to Monitor Physical Education IEP Goals and Benchmarks. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 86(6), 16–23. <https://doi.org/10.1080/07303084.2015.1053633>
- Lee, H. S., & Lee, J. (2021). Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives. *SUSTAINABILITY*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/su13010351>
- Liu, G. (2022). Physical Education Resource Information Management System Based on Big Data Artificial Intelligence. *Mobile Information Systems*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3719870>
- Liu, X. (2022). Design and evaluation of intelligent teaching system on basic movements in PE. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 8(2). <https://doi.org/10.2478/amns.2021.2.00189>
- Marttinen, R., Landi, D., Fredrick, R. N., & Silverman, S. (2019). Wearable Digital Technology in PE: Advantages, Barriers, and Teachers' Ideologies. *Journal of Teaching in Physical Education*, 39(2), 227–235. <https://doi.org/10.1123/JTPE.2018-0240>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moncada, J. (2024). Inteligencia artificial en educación física: Algunas reflexiones. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 87, 5–10.
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—A web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5, 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Palido González, J. J., Sánchez Oliva, D., Sánchez Miguel, P. A., González Ponce, I., & García Calvo, T. (2016). Proyecto MÓVIL-ÍZATE: fomento de la actividad física en escolares mediante las Apps móviles (Movil-Izate Project: Promoting physical activity in school through Mobile Apps). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 30, 3–8. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.34258>
- Salgado, K. R., & Scaglia, A. J. (2020). The exergames as didactic resource to the teaching of the athletics content in school physical education. *Journal of Physical Education (Maringá)*, 31(1). <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v31i1.3146>
- Sang, Y., & Chen, X. (2022). Human-computer interactive physical education teaching method based on speech recognition engine technology. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.941083>
- UNESCO. (2009). *Revisión de los Estatutos de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST)*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000183635_spa
- UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas—UNESCO Digital Library*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Wu, G., Zhang, X., & Alireza Souri. (2022). Realization of Wireless Sensors and Intelligent Computer Aided Teaching in Physical Education and Training. *Wireless Communications & Mobile Computing (Online)*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6415352>
- Yang, D., Oh, E.-S., & Wang, Y. (2020). Hybrid Physical Education Teaching and Curriculum Design Based on a Voice Interactive Artificial Intelligence Educational Robot. *Sustainability*, 12(19), 8000. <https://doi.org/10.3390/su12198000>
- Yu, H., & Yang, M. (2023). Application Model for Innovative Sports Practice Teaching in Colleges Using Internet of Things and Artificial Intelligence. *Electronics*, 12(4), 874. <https://doi.org/10.3390/electronics12040874>
- Zhang, B., Jin, H., & Duan, X. (2022). Physical education movement and comprehensive health quality intervention under the background of artificial intelligence. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.947731>
- Zhang, J. (2021). Research on the Construction of a New System of Computer Based Whole Brain Physical Education Teaching and Training Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1992(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1992/3/032022>
- Zhou, T., Wu, X., Wang, Y., Wang, Y., & Zhang, S. (2023). Application of artificial intelligence in physical education: A systematic review. *Education and Information Technologies* 29, 8203–8220. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12128-2>

Conflicto de intereses: los autores no han informado de ningún conflicto de intereses.

© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com>. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Las imágenes u otros materiales de terceros de este artículo están incluidos en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito; si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

