



Educación Física e Inteligencia Artificial. Validación de un instrumento sobre uso y percepción de la IA en jóvenes

Physical Education and Artificial Intelligence. Validation of an instrument on the use and perception of AI in young people

Autores

María del Carmen Olmos-Gómez ¹
Raquel Portillo-Sánchez ²
María Elena Parra-González ³

¹Universidad de Granada (España)
²Universidad de Granada (España)
³Universidad de Granada (España)

Autor de correspondencia:
Raquel Portillo-Sánchez
raquelp92@gmail.com

Cómo citar en APA

Olmos Gómez, M. del C., Portillo Sánchez, R., & Parra González, M. E. (2025). Physical Education and Artificial Intelligence. Validation of an instrument on the use and perception of AI in young people. *Retos*, 67, 46-56. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.112460>

Resumen

Introducción. La inteligencia artificial (IA) es una gran herramienta que permite potenciar prácticas pedagógicas en el ámbito de la educación integrándose en el marco de la educación física. **Objetivo.** El objetivo principal de esta investigación es conocer el uso de la IA vinculado a la educación física se presenta el diseño y validación de un instrumento válido y fiable para medir la dicha aplicación.

Metodología. En relación con la metodología hay que decir que la muestra la componen 853 estudiantes universitarios, y se ha llevado a cabo una investigación cuantitativa ad hoc, para ello empleando un cuestionario validado por un juicio de expertos, un estudio factorial exploratorio y un confirmatorio.

Resultados. Los resultados demuestran que los FACT1, FACT2 y FACT3 poseen una fuerte relación con la variable latente, considerando la IA como un medio para mejorar el rendimiento deportivo, con elementos relacionados a diferentes rutinas de ejercicios, progresos, rendimiento y retroalimentación, siendo una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza de educación física.

La literatura científica avala el ver a la IA como una oportunidad para poder desarrollar los entrenamientos, así como las aplicaciones que apuestan por desarrollar la IA, siendo de esta forma una oportunidad para tomar decisiones y desarrollar numerosas estrategias a través de la inteligencia artificial.

Conclusiones. En conclusión, este cuestionario es adecuado por su validez y fiabilidad de 0.955, siendo una herramienta apta para medir el uso y la percepción de la IA en la enseñanza de educación física, además de utilizarse como una fuente fundamental para la comunidad científica.

Palabras clave

Cuestionario; educación física; estudiantes; inteligencia artificial; rendimiento deportivo.

Abstract

Introduction. Artificial intelligence (AI) is a great tool to enhance pedagogical practices in the field of education and is integrated into the framework of physical education.

Objective. The main objective of this research is to learn about the use of AI linked to physical education and the design and validation of a valid and reliable instrument to measure this application is presented.

Methodology. In relation to the methodology, 853 university students were surveyed. This is ad hoc quantitative research, using a questionnaire validated by expert judgement, an exploratory factual study and a confirmatory study.

Results. The results show that FACT1, FACT2 and FACT3 have a strong relationship with the latent variable, considering AI as a means to improve sport performance, with elements related to different exercise routines, progress, performance and feedback, being an opportunity to improve the quality of physical education teaching.

The scientific literature supports viewing AI as an opportunity to be able to develop training, as well as applications that aim to develop AI, thus being an opportunity to make decisions and develop numerous strategies through artificial intelligence.

Conclusion. In conclusion, this questionnaire is suitable for its validity and reliability of 0.955, being a suitable tool to measure the use and perception of AI in physical education teaching, as well as being used as a fundamental source for the scientific community.

Keywords

Artificial intelligence; physical education; questionnaire; students; sports performance.



Introducción

La enseñanza de la educación física ha experimentado transformaciones significativas a lo largo de las últimas décadas, principalmente impulsadas por las nuevas metodologías de enseñanza, como las metodologías activas, y además por la evolución de la tecnología. En los últimos años han proliferado tecnologías y herramientas innovadoras y entre ellas aparece con fuerza el uso de la inteligencia artificial (IA) en la sociedad y así como en el ámbito educativo, integrándose también dentro del área de la educación física.

Desde la enseñanza de la educación física, se trabaja no sólo para mejorar la capacidad física, sino también la emocional (Mateos, 2012) e incluso las habilidades sociales de las personas (Monzonís & Capllonch, 2014). Es una asignatura que tiene una finalidad de contribuir al desarrollo casi total de los estudiantes, así, Burgos et al. (2024) en su estudio obtuvieron que incluso el desarrollo de las capacidades de coordinación de las personas son habilidades importantes tanto para la signatura de educación física como en el mundo deportivo, porque son habilidades básicas para tanto para conseguir una mejora del rendimiento en el deporte como para movimientos relacionados con la calidad de vida de las personas.

Es tan importante tener una buena calidad de vida, que la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) señala que es esencial realizar actividad física de manera regular, ya que tiene beneficios para la salud no tanto física sino también mentalmente. Además de mantenerse con buena calidad de vida, se destaca que a través del ejercicio regular se consigue prevenir enfermedades, con lo que desde la educación física se pueden crear hábitos saludables que permitan esa calidad de vida.

El aprendizaje de la educación física debe amoldarse a las características individuales de los estudiantes (Rodríguez et al., 2018), además de desarrollarse para su aprendizaje una participación activa y así poder conseguir un aprendizaje significativo (Alcocer, 2023) así los docentes deben fomentar que los estudiantes cooperen y trabajen en equipo, creándose una competencia sana entre ellos. Esto también provocará la adquisición y mejora de habilidades sociales y emocionales, tan necesarias en las personas (Aguilar et al., 2021).

La inteligencia artificial es el desarrollo de tecnología informática que pueda desarrollar actividades propias de los humanos (Granados, 2022), como la toma de decisiones y/o proporcionar asesoramiento adecuado en cada momento, así como demostrar la capacidad de procesar gran cantidad de datos (García-Moreno & Sánchez-Balcázar, 2023). Esto podría ofrecer un gran potencial en el ámbito educativo, y podría suponer un cambio con respecto a las relaciones en el mismo. Aunque se detectan también desafíos y riesgos del uso de la IA en cuanto a las pedagogías teóricas y la necesidad de una reflexión crítica y revisión ética (Zawacki-Richter et al., 2019).

Es precisamente por esto que Aparicio (2023) destaca que el uso de la IA en educación ha revolucionado parte de esta ya que ofrece herramientas que pueden transformar como se venía enseñando y aprendiendo. Se refiere a que la IA proporciona una mayor personalización del aprendizaje, una posibilidad de tutoría virtual, una evaluación más automatizada (retroalimentación instantánea) o incluso recursos educativos. Esto en sí provocaría una mejora de la calidad de la educación además de accesibilidad a la misma, pero este autor destaca la importancia de tener en cuenta los desafíos éticos y sociales derivados de su implementación y que por lo tanto si se lleva a cabo de manera cuidadosa y reflexiva se pueden aprovechar sus beneficios.

Según todo lo anterior, al utilizar la IA en clases de educación física esto podría optimizar el rendimiento de las clases, no solo a través de la personalización del aprendizaje sino también por la utilidad de la retroalimentación instantánea (Rodríguez et al., 2023) y lo que esto puede suponer para el aprendizaje de los estudiantes. La consecuencia de esto es la obtención de un aprendizaje más efectivo y motivador, porque va a partir de los intereses y se centrará en habilidades propias de cada estudiante (Pimienta & Mosquera-Martínez, 2022). Cada estudiante podría avanzar a su propio ritmo de esta manera en educación física.

Para autores como Ponce (2016), es muy importante promover la autogestión del aprendizaje del estudiante, ya que desde las instituciones educativas se considera indispensable el desarrollo de los modelos



constructivistas para centrar los aprendizajes en los estudiantes. Esto va a promover el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para que los estudiantes sean protagonistas activos de su aprendizaje a su ritmo.

Los estudiantes de hoy en día son jóvenes que ya han conocido y se desenvuelven en el mundo con el uso de internet, y no les costaría implementar su uso en educación, ya que forma parte de sus vidas y no han conocido un mundo sin esta tecnología o sin los teléfonos inteligentes (Gardner & Davis, 2014). Pero a su vez, Brusilovsky (2018) destaca que para garantizar la eficacia del uso de la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje es crucial utilizarla de manera responsable.

Las herramientas que utilizan IA pueden incluir tecnologías mediante realidad virtual y aumentada proporcionando así un aprendizaje activo e inmersivo para los estudiantes (Ayuso & Gutiérrez, 2022), provocando esto un aumento de la motivación, así como el compromiso y una mayor retención de conocimientos.

Esto significa que estas herramientas permitirían utilizar también la gamificación en la educación física, lo que va a provocar que los estudiantes estén más motivados y se produzcan aprendizajes significativos (Segura-Robles & Parra-González, 2019). La importancia de esta metodología de aprendizaje es que ofrece muchas ventajas con su integración mediante el aprendizaje digital (Gil & Prieto, 2019), al posibilitar que se consiga el aumento de una mayor participación del alumnado, una mayor interacción en clase y los estudiantes estén más motivados para aprender de manera más divertida y experiencial, comprometiéndose con su aprendizaje en mayor grado.

Como resumen sobre los principales beneficios que ofrece el uso de la IA en educación están que los estudiantes obtienen una retroalimentación instantánea sobre su proceso de aprendizaje, a la vez que pueden progresar cada uno a su ritmo, todo esto provocará que su motivación hacia el aprendizaje y la eficacia del mismo sean mayores y que los profesores puedan recabar información detallada en cuanto al ritmo y avance de sus alumnos, lo que redunda en una educación más individualizada y personalizada (Aparicio-Gómez & Aparicio-Gómez, 2024).

Todo esto añade valor al uso de esta tecnología en educación. Díaz (2020) destacaba la importancia de innovar e investigar sobre esto en educación ya que es primordial para poder aprovechar el gran potencial para mejorar y transformar la educación a través de la tecnología móvil en educación física, y destaca que el debate social y educativo en torno a estas tecnologías indica que esto es el comienzo de un cambio que tendría que investigarse colectivamente. Cárdenas (2023) de hecho advierte sobre la necesidad de desarrollar y llevar a cabo más formación sobre IA, además de promover una mayor investigación social relacionada con el tema.

Esto está provocando una revolución en educación. Así, la formación, al igual que la sociedad debería traspasar las barreras o los esquemas tradicionales. La educación en general y la enseñanza de la educación física en concreto puede y debe ser un espacio para innovar (Bennasar-García, 2020), porque así desde la educación se estará en sintonía con la innovación que vive el mundo en la actualidad (Moschen, 2005).

Menescardi et al. (2021) concluyen que los futuros los docentes de educación física tienen un conocimiento estándar de las herramientas de gestión de información y la comunicación y que es necesario mejorar en este sentido para conseguir una mejor enseñanza de la educación física. Por lo tanto, se detecta la necesidad de investigar en relación con los futuros docentes de educación física en este sentido e incluso desde la perspectiva de género (Mujica-Johnson et al., 2024).

En base a los estudios revisados y con el objetivo de conocer más a fondo y la necesidad existente de mayor investigación sobre el uso de la IA vinculado a la enseñanza y aprendizaje de la educación física se presenta el diseño y validación de un instrumento válido y fiable para medir la aplicación de la IA a la enseñanza de la educación física.



Método

La investigación realizada ha sido descriptiva, no experimental y corte transversal, basada en un diseño cuantitativo. Para la realización de este estudio se han relacionado las variables dependientes con las sociodemográficas analizadas, estableciendo correlaciones.

Participantes

La muestra utilizada en esta investigación ha contado con un total de 853 estudiantes universitarios, de las ciudades de Granada, Melilla y Ceuta (España). Dicha muestra ha sido recogida a través de un muestreo no probabilístico, sino accidental o causal. La muestra se ha distribuido según el género, siendo el total de hombres un 32,4%, frente a un 67,5% de mujeres. Decir que los encuestados poseen una edad comprendida entre 17 y 55 años de edad, obteniendo el mayor porcentaje las personas con 18 años con un 14,7%, seguido de las personas con 19 años con un 13,1%. Con respecto a la variable religión un 46,9% se identifica con religión cristiana, seguido con un 39,6% con religión musulmana y con un 12,2% con personas que no se identifican con ninguna religión. El 95,5% de los encuestados tiene wifi, frente al 4,5% de los que no tienen. El 12,3% afirma que, si son voluntarios en asociaciones, frente al 87,7% que no lo son. En cuanto al nivel de estudios la mayor puntuación obtenido es universitarios con un 69,3%, seguido de un 28,6% personas con bachillerato y un 2% de personas con otros estudios. De los estudiantes universitarios el 89,1% posee un posgrado, seguido del 10,9% que solamente posee un grado, en relación al grado de cada uno la mayor puntuación es para los relacionados con la educación con un 85,8%, seguido de ciencias sociales y jurídica con un 5,3%, el sanitario con un 4,1%, arte y humanidades con un 4%, por último, con un 0,9% en ingenierías. En cuanto a conocer a qué campus pertenecen el 69,9% pertenece al campus de Melilla, el 11,1% son del campus de Granada y el 19,0% pertenecen al campus de Ceuta. El nivel socioeconómico de los encuestados con mayor porcentaje ha sido para el nivel medio con un 85,1%, seguido del bajo con un 12,3% y el alto con un 2,6%. Con la cuestión de si trabaja el 22,4% si tiene trabajo, frente al 77,6% que no lo tiene.

Procedimiento

La realización del cuestionario se estableció a partir de una información principal en el encabezado del mismo instrumento, donde se representa la información del motivo de dicha investigación. Para recoger la mayor cantidad de información se empleó la plataforma online Google Forms, siendo una gran herramienta de difusión y accesibilidad para la muestra. El instrumento garantiza el anonimato de todos los participantes, siendo informados antes de comenzar de la normativa de privación y protección de datos por la que se rige, además de manifestar su aceptación a participar de manera voluntaria.

Instrumento

Este estudio se ha basado en el diseño de una investigación ad hoc, en la que se tienen en cuenta diferentes factores para tratar el tema principal del estudio como un proyecto único de corto plazo donde abordar los objetivos en un futuro próximo. Este estudio basó su investigación en que, debido a situaciones confusas, que se entienden como escenarios complicados, la IA puede ser una gran herramienta para revertir el problema y lograr una mayor eficiencia en entornos laborales y personales, para no provocar situaciones de vulnerabilidad (Olarto, 2020). El instrumento diseñado ha sido un cuestionario cuya primera validación de expertos se realizó siguiendo la metodología Delphi con un índice de concordancia en la tercera ronda del 98%, siendo los expertos de diversas áreas, en concreto de didáctica de las matemáticas (3 expertos), de sociología(1 experto), de didáctica de la lengua y la literatura, (4 expertos), de métodos de investigación (4 expertos) de educación física y del deporte (4 expertos), así el total de expertos fue de 16 expertos, todos ellos profesores de universidad, siendo además completado por un total de 8 expertos con docencia en primaria y secundaria del área de educación física, a todos ellos se les realizó 3 rondas de juicio y fueron estableciendo la adecuación, pertenencia y congruencia de todas las preguntas del cuestionario, con una valoración del 1 al 3, siendo el 1 poco adecuado, el 2 adecuado y el 3 completamente adecuado, los ítems se fueron modificando hasta obtener el porcentaje de acuerdo deseado, por encima del 90%, que finalmente se concretó en 98% de índice de concordancia.



Cuestionario de actividad física

El cuestionario está dividido en dos secciones principales en primer lugar, encontramos las variables sociodemográficas como el género, la edad, nivel socioeconómico, estudios... La segunda parte consta un grupo de preguntas específicas relacionadas con el uso y percepciones de la IA como una herramienta fundamental para mejorar el entrenamiento y el rendimiento deportivo.

En dicho cuestionario esta segunda sección se pueden observar diez preguntas que sigue una escala de tipo Likert de cinco puntos donde 1 es el valor Totalmente en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Algo de acuerdo, 4 De acuerdo y 5 Totalmente de acuerdo. El valor para la confiabilidad de este instrumento se ha obtenido con el análisis de correlación de Alpha de Cronbach, donde los datos deben situarse entre 0 y 1, para ser adecuado siendo en este caso el valor de 0.955, una puntuación excelente para continuar con la investigación (Elosua & Zumbo, 2008).

Resultados

Se comenzó el análisis de datos (tabla 1), con los resultados descriptivos de Asimetría y Curtosis indican la tendencia de las respuestas, así como la homogeneidad de estas, estableciendo que se puede continuar con el análisis estadístico inferencial.

Tabla 1. Asimetría y curtosis de cada ítem

Variable	Media	Asimetría	Curtosis	D.T*
Creo que la IA es útil para diseñar rutinas de ejercicio físico personalizada	3.1	-.11	-.80	1.24
Considero que la IA ayuda a monitorear mi progreso físico de manera efectiva	2.75	.18	-.90	1.25
Pienso que la IA identifica áreas de mejora de mi rendimiento deportivo	2.72	.22	-.68	1.21
Creo que la IA ayuda a mejorar la técnica deportiva con el fin de optimizar el rendimiento deportivo	2.74	.17	-.9	1.25
Utilizo la IA para recibir feedback en tiempo real sobre mis entrenamientos deportivos	2.41	.46	-1.515	1.26
Considero que la IA proporciona recomendaciones precisas sobre necesidades nutricionales basándose en los datos aportados sobre actividades físicas y rutinas diarias	2.77	.11	-.927	1.23
Utilizo aplicaciones o dispositivos basados en IA para realizar mis actividades físicas	2.45	.44	-.922	1.29
Estoy dispuesto/a usar la tecnología IA para mejorar mi rendimiento en la actividad física y deportiva	2.83	.12	-1.16	1.33
Confío en la precisión de los datos proporcionados por las aplicaciones de IA para evaluar mi rendimiento físico	2.65	.28	-.88	1.24
Creo que la implementación de IA en actividades físicas y ciencias del deporte mejora la calidad de los entrenamientos y sus resultados	2.80	1.20	-.80	1.25

*Desviación Típica

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE), para medir el constructo del instrumento, para delimitar el grado de adecuación se siguieron indicadores como (tabla 2): la prueba de esfericidad de Barlett, con una significatividad adecuada $p<0.000$. Otra de las pruebas es la de Kaiser Meyer-Olkin (KMO), donde la puntuación debe situarse entre 0 y 1 para ser adecuada, superando el 0.5, la puntuación en este caso es de KMO=0.949 (Cabezas et al., 2022).

Tabla 2. Resultados de los Estadísticos que Comprueban la Idoneidad del Cuestionario de Educación Física e IA (EFAI)

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.949
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado gl. Sig.	7952.806 45 .000

Nota: Elaboración propia.

Tras la transformación (tabla 3) de los componentes se ha procedido a la agrupación de tres factores principales, en base a una rotación oblicua siguiendo las características de la escala utilizada. También se incluye las comunidades que como puede observarse en la tabla 3 posee unos valores excelentes, en todos sus ítems:



Tabla 3. Tabla Factorial

Variable	1	2	3	Comunalidad
Creo que la IA es útil para diseñar rutinas de ejercicio físico personalizada	.837	.358	.104	.840
Considero que la IA ayuda a monitorear mi progreso físico de manera efectiva	.733	.330	.427	.829
Pienso que la IA identifica áreas de mejora de mi rendimiento deportivo	.734	.304	.473	.855
Creo que la IA ayuda a mejorar la técnica deportiva con el fin de optimizar el rendimiento deportivo	.668	.334	.510	.818
Utilizo la IA para recibir feedback en tiempo real sobre mis entrenamientos deportivos	.334	.249	.843	.885
Considero que la IA proporciona recomendaciones precisas sobre necesidades nutricionales basándose en los datos aportados sobre actividades físicas y rutinas diarias	.562	.397	.503	.727
Utilizo aplicaciones o dispositivos basados en IA para realizar mis actividades físicas	.221	.490	.730	.822
Estoy dispuesto/a usar la tecnología IA para mejorar mi rendimiento en la actividad física y deportiva	.321	.829	.295	.877
Confío en la precisión de los datos proporcionados por las aplicaciones de IA para evaluar mi rendimiento físico	.376	.697	.458	.837
Creo que la implementación de IA en actividades físicas y ciencias del deporte mejora la calidad de los entrenamientos y sus resultados	.464	.744	.282	.848

Nota: Elaboración propia.

Como resultado de esta agrupación de factores se procedió a la clasificación de dichas dimensiones en con las siguientes etiquetas:

FACT 1: La IA como medio para mejorar el rendimiento deportivo (MRD)

FACT 2: Opinión sobre la eficacia de la precisión de la IA para la actividad física (EAF)

FACT 3: Las aplicaciones de IA como herramienta directa para el desarrollo de actividades físicas (DAF)

A partir de los resultados obtenidos en los 3 factores en el EFA, se analizó la matriz de correlaciones como resultado para comprobar el nivel en que correlacionan dichos factores entre sí, que se muestra a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Correlaciones

		MRD	EAF	DAF
MRD	Pearson Correlation	1	.821**	.771**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
	N	853	853	853
EAF	Pearson Correlation	.821**	1	.756**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
	N	853	853	853
DAF	Pearson Correlation	.771**	.756**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	
	N	853	853	853

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Nota: Elaboración propia.

Tras la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson presentados en la tabla 4, se observa que la mayoría de los factores (100%) mostraron una correlación significativa ($p < 0,01$), siendo el valor más alto el obtenido para la asociación entre la Opinión sobre la eficacia de la precisión de la IA para la actividad física (EAF) y la dimensión La IA como medio para mejorar el rendimiento deportivo (MRD) (0,821**), mientras que también se obtuvo una correlación alta para Las aplicaciones de IA como herramienta directa para el desarrollo de actividades físicas (DAF) y MRD (0,771 **) seguida por la de EAF y DAF (0,756 **).

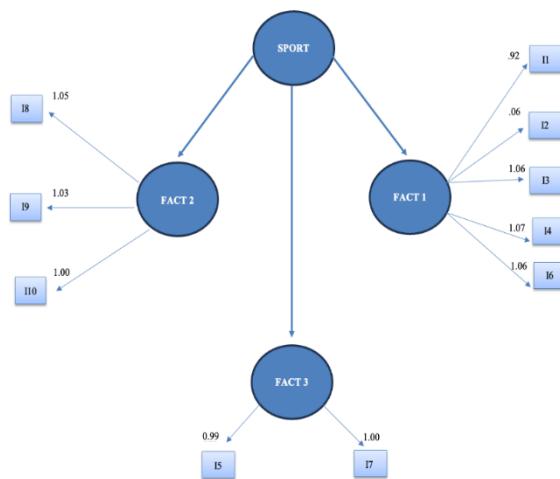
Posteriormente realizamos para comprobar la validación de constructo, la confirmación del análisis a través del estudio confirmatorio (CFA), con la relación entre la variable observada y latente, siguiendo un modelo de ecuación estructural (SEM) (González-Montesinos & Backhoff, 2010). Para observar la relación con la variable predictiva, se llevó a cabo una multivariante de regresión lineal múltiple, todo los datos y resultados pudieron ser analizados, gracias al programa estadístico SPSS AMOS Statistics 25.0.

Con el modelo de ecuaciones estructural (SEM) se procedió al análisis confirmatorio factorial agrupando los 10 ítems (variables observadas) en 3 factores (variables exógenas o no observadas). La validez del modelo se confirma con los valores obtenidos de: índice de ajuste normalizado ($NFI=0.965$), índice de ajuste incremental ($IFI=0.969$), e índice de ajuste comparativo ($CFI=0.969$), siendo por ellos todos aceptables y adecuados. Acto seguido, se midió el valor de error cuadrático medio de aproximación ($RMSEA=0.073$) con un valor de, demostrando que el ajuste del modelo y su validez son adecuadas (Xia



& Yang, 2019). El cuestionario tras todos estos análisis mantuvo las 10 preguntas iniciales, sin la necesidad de llevar a cabo un reajuste.

Figure 1. Modelo de ecuación estructura para el Cuestionario sobre EFAI (Educación Física e IA)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se presentan las relaciones de asociación entre los tres factores que emergen y sus indicadores propuestos por el modelo estructural. Todos estos resultados son positivos y con una significativas ($p<0.05$).

Tabla 5. Pesos de regresión estandarizados para los ítems de la escala

Item-Asociación de Factores	Pesos de Regresión				S.R.W Label
	Estimate	S.E.	C.R.	P	
FACT 1	<---SPORT	1.000			,951
FACT 2	<---SPORT	1.000			,932
FACT 3	<---SPORT	1.000			,920
Creo que la IA es útil para diseñar rutinas de ejercicio físico personalizada	<---FACT1	1.000			,829
Considero que la IA ayuda a monitorear mi progreso físico de manera efectiva	<---FACT1	1.069	.027	40.271 ***	,894
Pienso que la IA identifica áreas de mejora de mi rendimiento deportivo	<---FACT1	1.056	.025	42.319 ***	,911
Creo que la IA ayuda a mejorar la técnica deportiva con el fin de optimizar el rendimiento deportivo	<---FACT1	1.054	.027	39.503 ***	,887
Utilizo la IA para recibir feedback en tiempo real sobre mis entrenamientos deportivos	<---FACT1	.919	.031	29.804 ***	,775
Considero que la IA proporciona recomendaciones precisas sobre necesidades nutricionales basándose en los datos aportados sobre actividades físicas y rutinas diarias	<---FACT2	1.000			,876
Utilizo aplicaciones o dispositivos basados en IA para realizar mis actividades físicas	<---FACT2	1.031	.025	41.759 ***	,901
Estoy dispuesto/a usar la tecnología IA para mejorar mi rendimiento en la actividad física y deportiva	<---FACT2	1.048	.029	36.638 ***	,854
Confío en la precisión de los datos proporcionados por las aplicaciones de IA para evaluar mi rendimiento físico	<---FACT3	1.000			,851
Creo que la implementación de IA en actividades físicas y ciencias del deporte mejora la calidad de los entrenamientos y sus resultados	<---FACT3	.990	.029	34.101 ***	,855

Nota: SRW. Peso de regresión estandarizado; SE. Error estándar; CR. Relación crítica

*** Diferencias estadísticamente significativas al nivel de $p<0.005$

En la tabla 5 se observan los valores de los indicadores con más influencia respecto a cada una de las dimensiones evaluadas. La dimensión 1, La IA como medio para mejorar el rendimiento deportivo (MRD), está compuesta por elementos relacionados con rutinas de ejercicios, progreso, rendimiento y feedback sobre entrenamientos; los ítems con mayor peso de regresión e influencia en la dimensión fueron I3 (Pienso que la IA identifica áreas de mejora de mi rendimiento deportivo) ($b = 0,911$; $p < 0,005$) e I2 (Considero que la IA ayuda a monitorear mi progreso físico de manera efectiva) ($b = 0,894$; $p < 0,005$). En cuanto a la dimensión 2, Opinión sobre la eficacia de la precisión de la IA para la actividad



física (EAF), los ítems I9 [Utilizo aplicaciones o dispositivos basados en IA para realizar mis actividades físicas] ($b = 0,901$; $p < 0,005$), e I8 (Considero que la IA proporciona recomendaciones precisas sobre necesidades nutricionales basándose en los datos aportados sobre actividades físicas y rutinas diarias) ($b = 0,876$; $p < 0,005$) muestran las variables con mayor peso de regresión y mayor influencia. Por último, la dimensión 3, Las aplicaciones de IA como herramienta directa para el desarrollo de actividades físicas (DAF), está relacionada con la precisión de los datos y la calidad de los entrenamientos y sus resultados, siendo los ítems I5 (Confío en la precisión de los datos proporcionados por las aplicaciones de IA para evaluar mi rendimiento físico) ($b = 0,851$; $p < 0,005$) e I7 (Creo que la implementación de IA en actividades físicas y ciencias del deporte mejora la calidad de los entrenamientos y sus resultados) ($b = 0,855$; $p < 0,005$) los ítems con mayor peso de regresión y, por tanto, con mayor influencia en la dimensión. Siguiendo con la explicación de la Tabla 5, esta tabla muestra los coeficientes de regresión estandarizados, que ilustran la relación entre las variables latentes y los indicadores observados.

Discusión

El objetivo del presente estudio se ha conseguido al obtener un instrumento válido y fiable para medir el uso y percepción de la IA en la enseñanza de la educación física. Los resultados presentados muestran que la escala presenta una estructura adecuada, respaldada por los indicadores de validez presentados.

Tal y como se observa en los resultados los factores FACT1, FACT2 y FACT3 presentan coeficientes de 1,000, lo que indica una fuerte relación directa con la variable latente «Cuestionario de Educación Física e IA (EFIA)». Los valores de I1 a I10, asociados a las variables latentes FACT1, FACT2 y FACT3, muestran coeficientes diferentes, lo que significa su contribución específica a estas variables latentes. Por ejemplo, I4 (Creo que la IA ayuda a mejorar la técnica deportiva con el fin de optimizar el rendimiento deportivo) tiene un coeficiente de 1,054 con FACT1, lo que sugiere que un cambio de una unidad en I4 se asocia con un aumento de 1,054 unidades en FACT1.

Los elementos con pesos de regresión más elevados ejercen una influencia más significativa en las dimensiones estudiadas. Por ejemplo, en la dimensión 1, los elementos I3 e I2 parecen ejercer una influencia sustancial con coeficientes de 0,911 y 0,894, respectivamente. Estos elementos se refieren a que la IA identifica áreas de mejora de mi rendimiento deportivo y ayuda a monitorear el rendimiento físico demostrando la utilidad de esta herramienta en este tipo de mediciones.

Dentro de la Dimensión 2, los elementos I9 e I8 poseen pesos de regresión elevados (0,901 y 0,876, respectivamente), lo que sugiere que las aplicaciones o dispositivos basados en IA y las recomendaciones nutricionales son seguidas por los usuarios como normas a seguir, basado en evidencias de las que se nutre la IA, para hacer sus predicciones.

En la dimensión 3, los elementos I5 e I7 muestran pesos de regresión elevados (0,851 y 0,855, respectivamente), lo que implica que la mejora en la calidad de los entrenamientos y su evaluación pueden ser dirigidas por aplicaciones de IA.

Se ha obtenido que la mejora en la calidad de los entrenamientos, así como su evaluación pueden ser dirigidas por aplicaciones de IA, como señalaban García & Sánchez, (2023) sobre la mejora de la capacidad para tomar decisiones y desarrollar estrategias mediante el uso de la IA.

Se ha constatado que la IA como medio para mejorar el rendimiento deportivo (MRD), está compuesta por elementos relacionados con rutinas de ejercicios, progreso, rendimiento y retroalimentación del entrenamiento, así como Aparicio (2023) y Pimienta & Mosquera-Martínez (2022), defienden que los docentes pueden utilizar estos sistemas para mejorar el desempeño y la retroalimentación inmediata que la IA proporciona a los estudiantes durante las actividades físicas para poder corregir errores en tiempo real y mejorar la efectividad del aprendizaje. Sobre todo, esto para ayudar para la autogestión del aprendizaje, tan importante para autores como Ponce (2016).

Esta investigación se consideraba necesaria para el profesorado, ya que como bien destacaban Menescardi et al. (2021) se necesita mayor conocimiento e información para el profesorado de Educación física en su enseñanza mediante tecnologías de la información y la comunicación. Se ofrece así a la comunidad científica y educativa un instrumento válido y fiable para poder medir las situaciones de enseñanza de la educación física y el uso de la IA relacionado con la misma.



Conclusiones

Con este estudio se ha podido desarrollar un instrumento válido y fiable para evaluar el uso y la percepción de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de la educación física. Los resultados respaldan la validez de los factores y la relevancia de los indicadores asociados. Existen ciertos elementos del cuestionario que tiene una influencia significativa en las dimensiones estudiadas, lo que subraya la efectividad de la IA en áreas clave como la mejora del rendimiento deportivo, la monitorización de entrenamiento y la personalización de recomendaciones basadas en evidencias.

Además, se confirma que la IA puede ser utilizada para mejorar la calidad de los entrenamientos y su evaluación, así como para proporcionar retroalimentación inmediata, facilitando el aprendizaje en educación física.

Financiación

Este artículo está financiado por el proyecto "Iluminando oportunidades interseccionales: aprendizaje para la mejora educativa y laboral del uso de la inteligencia artificial (IA) en jóvenes (IAMIGA). MEL-14-UGR24", con el código del comité de ética en investigación de la Universidad de Granada N.º: 4518/CEIH/2024.

Referencias

- Aguilar, M. D., García, C. M., & Gil-del Pino, C. (2021). Efectividad de un programa educativo en Educación Física para fomentar las habilidades socioafectivas y prevenir la violencia en educación primaria. (Effectiveness of educational program in physical education to promote socio-affective skills and prevent). *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 41, 492-501. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82683>
- Alcocer, D. E. (2023). Ambientes de aprendizaje: una propuesta del docente de educación física ante la falta de una política educativa integradora en el Sistema Educativo Mexicano. *AMEXCO Revista Electrónica Educativa*, 2(6), 29-45.
- Aparicio-Gómez, O. Y., & Aparicio-Gómez, W. O. (2024). Innovación educativa con sistemas de aprendizaje adaptativo impulsados por Inteligencia Artificial. (Educational Innovation with adaptive learning Systems driven by Artificial Intelligence). *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(2), 343-363. <https://doi.org/10.51660/ripie42222>
- Aparicio, WO (2023). La Inteligencia Artificial y su Incidencia en la Educación: Transformando el Aprendizaje para el Siglo XXI. (Artificial Intelligence and its Impact on Education: Transforming Learning for the 21st Century). *Revista Internacional De Pedagogía E Innovación Educativa*, 3(2), 217-230. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i2.133>
- Ayuso, D. A., & Gutiérrez, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. (Artificial Intelligence as an Educational Resource during Preservice Teacher Training). *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Bennasar-García, M. I. (2020). La innovación educativa en educación física, una posibilidad pedagógica trascendente en el ámbito universitario. (Educational Innovation in Physical Education, a Transcendent Pedagogical Possibility in the University Environment). *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 265-289. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1387>
- Brusilovsky, P. (2018). Adaptive educational systems: From technology to teaching practice. *Journal of Interactive Media in Education*. https://www.researchgate.net/publication/2323723_Adaptive_Educational_Systems_on_the_World-Wide-Web_A_Review_of_Available_Technologies
- Burgos, D.J., Manosalvas, K.N., Guadalupe, K.W., Rodríguez, D.R., Alvarado, B.E., & Correa, H.W. (2024). Importancia del desarrollo de las capacidades coordinativas en la clase de Educación Física: Revisión Sistemática. (Importance of the Development of Coordinative Abilities in the Physical Education Class: Systematic Review). *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 29(314), 180-197. <https://doi.org/10.46642/efd.v29i314.7412>



- Cabezas, R., Aguirre, C.M., Cabezas, J.A., & Izquierdo, R.R. (2022). Validez factorial del Maslach Burnout inventory versión española en una población multiocupacional ecuatoriana. (Factorial validity of the Maslach Burnout inventory Spanish version in a multi-occupational Ecuadorian population). *Sapienza International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 776-785. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.261>
- Cárdenas, J. (2023). Inteligencia artificial, investigación y revisión por pares: escenarios futuros y estrategias de acción. (Artificial Intelligence Research and Peer Review: Future Scenarios and Strategies for Action). *RES. Revista Española de Sociología*, 32(4), 199. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2023.184>
- Díaz, J. (2020). Retos y oportunidades de la tecnología móvil en la educación física. (Challenges and opportunities of mobile technology in physical education). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 763-773. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.68851>
- Elosua, P., & Zumbo, B. (2008). Reliability coefficients for ordinal response scales. (Coeficientes de fiabilidad de las escalas de respuesta ordinales). *Psicothema*, 20(4), 896-901. <https://www.psicotema.com/pi?pii=3572>
- García E., & Sanchez, M. del C. (2023). Efectos de la aplicación de la inteligencia artificial en la contabilidad y la toma de decisiones. (Effects of the application of artificial intelligence on accounting and decision making.) *Gestión*, 1(1). <https://revistap.ejeutap.edu.co/index.php/Gestion/article/view/71>
- Gardner, H., & Davis, K. (2014). *La generación app: cómo los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad y su imaginación en el mundo digital* (12). Paidós (GBS).
- Gil, J., & Prieto, E. (2019). Juego y gamificación: Innovación educativa en una sociedad en continuo cambio. (Games and gamification: Educational innovation in a changing society). *Revista Ensayos Pedagógicos*, 14(1), 91-121. <https://doi.org/10.15359/rep.14-1.5>
- González-Montesinos, M. J. & Backhoff, E. (2010). Validación de un cuestionario de contexto para evaluar sistemas educativos con modelos de ecuaciones estructurales. (Validation of a context questionnaire to evaluate education systems with structural equation modelling). *Relieve, Revista Electrónica de investigación y evaluación educativa*, 16(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.16.2.4133>
- Granados, J. (2022) Análisis de la inteligencia artificial en las relaciones laborales. (Analysis of Artificial Intelligence in Industrial Relations). *Revista CES Derecho*, 13(1), 111-132. <https://doi.org/10.21615/cesder.6395>
- Mateos, M. E. (2012). La inteligencia emocional en el área de Educación Física. (Emotional Intelligence in the Area of Physical Education). *La peonza: Revista de educación física para la paz*, (7), 65.
- Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2021). Formación del profesorado de educación física en el uso de aplicaciones tecnológicas. (Training Physical Education Teachers in the Use of Technological Applications). *Apunt. Educación Física y Deportes*, 144, 33-43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.05)
- Monzonís, N., & Caplonch, M. (2014). La educación física en la consecución de la competencia social y ciudadana. (Physical education in the achievement of social and citizen competence). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (25), 180-185. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34509>
- Moschen, J. C. (2005). *Innovación educativa*. Editorial Bonum.
- Mujica-Johnson, F. N., Concha, R., Peralta, M., & Burgos, S. (2024). Perspectiva de género en la formación docente y escolar de Educación Física. Análisis crítico en función del contexto chileno (Gender perspective in Physical Education teacher training and schooling. Critical analysis based on the chilean context). *Retos*, 55, 339-345. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.103535>
- Olarto, S. (2020). La aplicación de inteligencia artificial a los procesos de selección de personal y ofertas de empleo: impacto sobre el derecho a la no discriminación. (The application of artificial intelligence to recruitment processes and job vacancies: impact on the right to non-discrimination). *Documentación laboral*, (119), 79-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7544418>
- OMS. (2020). *La actividad física y la salud: Informe mundial*. (Physical activity and health: World report). Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/publications/item/9789240060449>



- Pimienta, S. X., & Mosquera-Martínez, M.L. (2022). Consideraciones curriculares, tecnológicas y pedagógicas para la transición al nuevo modelo educativo en el campo de la salud soportado por inteligencia artificial (IA). (Curricular, technological and pedagogical considerations for the transition to the new educational model in the field of health supported by artificial intelligence (AI)). *Revista de Medicina*, 43(4). <https://doi.org/10.56050/01205498.1644>
- Ponce, M. E. (2016). La autogestión para el aprendizaje en estudiantes de ambientes mediados por tecnología. (Self-managed learning in students within technology-mediated environments). *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 12(7), 1-23. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i12.258>
- Rodríguez, Á. F., Orozco, K. E., García, J. A., Rodríguez, S. D., & Barros, H. A. (2023). La Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación: Análisis Sistemático. (Implementing Artificial Intelligence in Education: Systematic Analysis). *Domino de las Ciencias*, 9(3), 2162-2178. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3548>
- Rodríguez, I., Del Valle, S., & De la Vega, R. (2018). Revisión nacional e internacional de las competencias profesionales de los docentes de Educación Física. (National and International Review of Pshysical Education teacher's Professional Competences). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (34), 383-388. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.58609>
- Segura-Robles, A., & Parra-González, M. E. (2019). How to implement active methodologies in Physical Education: Escape Room. *EHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity*, 3(2), 295-306. <http://hdl.handle.net/10481/56426>
- Xia, Y., & Yang, Y. (2019). RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data: The story they tell depends on the estimation methods. *Behavior Research Methods*, 51(1), 409–428. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1055-2>
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

María del Carmen Olmos-Gómez
Raquel Portillo Sánchez
María Elena Parra González

mcolmos@ugr.es
raquelps92@gmail.com
elenaparra@ugr.es

Autor/a
Autor/a
Autor/a

