



**Tecnologías inteligentes emergentes para potenciar motivación y participación
activa como innovación pedagógica en Educación Física**

**Emerging intelligent technologies to enhance motivation and active participation
as pedagogical innovation in Physical Education**

**Artículo de investigación científica
Ciencias de la Educación**



Diana Teresa Tunja Castro

dianat.tunja@educacion.gob.ec



<https://orcid.org/0009-0003-1486-394X>

Ministerio de Educación – Educación Física
Tungurahua – Ecuador

Fecha de envío: 2026-06-16

Fecha de revisión: 2026-07-16

Fecha de aceptación: 2026-08-17

Resumen

La incorporación de inteligencia artificial generativa (IAG) en la Educación Física abre una oportunidad para enriquecer la experiencia sin desplazar el movimiento, la interacción humana ni la mediación docente. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de una estrategia mediada por IAG, denominada GeneraEF-IA, sobre la motivación y la participación activa de estudiantes de secundaria. Se planteó un diseño cuasi experimental, descriptivo-correlacional, con grupo control y grupo experimental, integrado por 54 estudiantes distribuidos en cuatro centros educativos. Se empleó un test de base estructurada para valorar motivación, participación, autonomía, colaboración e implicación motriz; el contenido fue revisado por expertos y la consistencia interna alcanzó un alfa de Cronbach de 0,86. Para el análisis se consideraron estadística descriptiva, correlación de Pearson, prueba t de Student para muestras independientes y tamaño del efecto d de Cohen. Los resultados simulados del manuscrito muestran que el grupo experimental obtuvo puntuaciones posttest superiores, especialmente en participación activa y motivación intrínseca, con diferencias estadísticamente significativas y tamaños de efecto de magnitud moderada a grande. Asimismo, la calidad de interacción pedagógica con la IAG se relacionó positivamente con el involucramiento en las tareas motrices. Se concluye que una integración planificada, ética y supervisada de la IAG puede funcionar como mediación didáctica para diversificar retos, ofrecer retroalimentación, promover autonomía y sostener la participación, siempre que la tecnología complemente y no sustituya la experiencia corporal, el juicio profesional del docente y la convivencia del aula y fortalezca una experiencia educativa significativa, inclusiva y centrada en estudiantes de secundaria.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa; Educación Física; motivación; participación activa; educación secundaria.

Abstract

The integration of generative artificial intelligence (GenAI) into Physical Education offers an opportunity to enrich school experiences without displacing movement, human interaction, or teacher mediation. The objective of this study was to determine the effect of a GenAI-mediated pedagogical strategy, called GeneraEF-AI, on motivation and active participation among secondary school students. A quasi-experimental, quantitative, descriptive-correlational design was proposed, including a control group and an

experimental group with 54 students distributed across four educational centers. A structured test was used to assess motivation, participation, autonomy, collaboration, and motor involvement; its content was reviewed by experts and internal consistency reached a Cronbach's alpha of 0.86. Descriptive statistics, Pearson correlation, independent-samples Student's t test, and Cohen's d effect size were considered for analysis. The simulated results included in this model manuscript show that the experimental group achieved higher post-test scores, particularly in active participation and intrinsic motivation, with statistically significant differences and moderate-to-large effect sizes. In addition, the quality of pedagogical interaction with GenAI was positively associated with involvement in motor tasks. It is concluded that planned, ethical, and supervised integration of GenAI can operate as a didactic mediation that diversifies challenges, supports feedback, promotes autonomy, and sustains participation, provided that technology complements rather than replaces embodied experience, teachers' professional judgment, and classroom social interaction.

Keywords: generative artificial intelligence; Physical Education; motivation; active participation; secondary education.

Introducción

La Educación Física escolar enfrenta un desafío doble: conservar su naturaleza corporal, social y experiencial y, al mismo tiempo, incorporar tecnologías que aporten valor pedagógico real. La inteligencia artificial generativa (IAG) ha acelerado este debate por su capacidad para producir consignas, ejemplos, retroalimentación y variantes de actividades. Revisiones recientes señalan oportunidades para personalizar apoyos, favorecer el compromiso y ampliar recursos docentes, pero también advierten riesgos vinculados con exactitud, privacidad, dependencia y uso acrítico (Kasneci et al., 2023; Lo, 2023; Tlili et al., 2023; Farrokhnia et al., 2024). En consecuencia, el problema no consiste en introducir más tecnología, sino en determinar bajo qué condiciones la IAG puede fortalecer el aprendizaje sin desplazar el movimiento, la interacción humana ni el juicio profesional del docente.

La aceptación de la IAG no equivale automáticamente a aprendizaje. Chan y Hu (2023) describen percepciones favorables cuando los estudiantes identifican utilidad, apoyo y personalización, aunque también registran preocupaciones por precisión y privacidad. Lai, Cheung y Chan (2023) vinculan la motivación intrínseca con la adopción de ChatGPT para aprendizaje activo, mientras Strzelecki (2024) destaca el peso de la

expectativa de desempeño y la facilidad de uso. Estas evidencias sugieren que el efecto educativo depende del diseño de la tarea y de la mediación docente. En Educación Física, esta condición es decisiva: el recurso digital solo resulta pertinente si termina transformándose en una meta motriz, una decisión táctica, una interacción cooperativa o una reflexión que mejore la siguiente ejecución.

La motivación en Educación Física es especialmente sensible porque participar supone implicarse corporalmente, asumir retos, exponerse a la evaluación de pares y perseverar ante errores. Por ello, la participación activa no puede reducirse a asistencia o cumplimiento mínimo. La IAG puede ser útil para diversificar niveles de dificultad, proponer roles, formular preguntas tácticas y ofrecer retroalimentación breve, siempre que la tecnología permanezca subordinada a la práctica. La revisión de Lo, Hew y Jong (2024) asocia herramientas generativas con dimensiones conductuales, cognitivas y emocionales del compromiso; Xia et al. (2025) reportan efectos favorables sobre motivación y engagement. Sin embargo, estas tendencias necesitan comprobarse en contextos escolares y, de manera específica, en clases donde el aprendizaje se produce principalmente a través del cuerpo.

En Educación Física, la literatura sobre inteligencia artificial crece, pero continúa siendo limitada en primaria y secundaria. Bofill, Pla-Campas y Sebastiani (2025) señalan que la integración de IA en esta área se encuentra todavía en una fase inicial. Zhou et al. (2024) y Wang y Wang (2024) identifican aplicaciones relacionadas con personalización, evaluación, análisis y apoyo docente, aunque reclaman mayor rigor metodológico. Estudios previos de Ba y Liu (2022), Sang y Chen (2022), Wu, Zhang y Sourì (2022), Yu y Yang (2023), Guo (2022), Zhang, Jin y Duan (2022) y He, Chen y Mo (2024) muestran que sistemas inteligentes pueden mejorar gestión, visualización, comunicación o retroalimentación. El vacío persiste respecto de intervenciones cuasi experimentales con IAG orientadas específicamente a motivación y participación activa en adolescentes.

Desde una perspectiva pedagógica, la IAG puede aportar cuando el docente necesita variedad, diferenciación y retroalimentación sin perder control didáctico. Celik et al. (2022) destacan que la integración de IA exige conocimientos profesionales para interpretar sus resultados y decidir cuándo utilizarlos. Delgado et al. (2024) muestran que docentes de distintos niveles reconocen simultáneamente beneficios y limitaciones, y Bond et al. (2024) reclaman más rigor, ética y colaboración en la investigación del campo. Así, la innovación no debe consistir en pedir al estudiante que converse de forma

permanente con un sistema generativo, sino en utilizar la herramienta para enriquecer la planificación y producir recursos que el profesor revisa, adapta y convierte en experiencias corporales seguras, inclusivas y relevantes.

La pertinencia regional exige considerar las brechas digitales. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2025) advierte que el desarrollo de competencias digitales sigue condicionado por desigualdades de acceso y de aprovechamiento. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), mediante la guía de Miao y Holmes (2023), propone un enfoque humano, seguro y apropiado para la edad. En Ecuador, el Ministerio de Educación ha difundido orientaciones para que la IA apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje sin sustituir al docente. Estas perspectivas convergen en una exigencia: la innovación debe ampliar oportunidades y no generar nuevas barreras, por lo que puede implementarse mediante recursos generados por el profesor, materiales impresos y acceso controlado, sin exigir cuentas personales a todos los estudiantes.

A partir de estas consideraciones, GeneraEF-IA se concibe como una mediación didáctica supervisada. La IAG se utiliza para crear variantes de retos motores, tarjetas de roles, preguntas tácticas, micro-rúbricas y retroalimentación que el docente verifica antes de llevar al aula. El estudiante conserva el protagonismo corporal y social; la tecnología interviene en momentos breves para organizar opciones y apoyar decisiones. Este enfoque busca evitar dos extremos: una Educación Física ajena a las transformaciones digitales y una clase excesivamente digitalizada que reduzca el tiempo de compromiso motor.

El vacío identificado es concreto: existe evidencia creciente sobre IA e IAG en educación, pero todavía son escasos los estudios escolares que analizan su efecto sobre motivación y participación activa en Educación Física con comparación entre grupos. En respuesta, el presente trabajo propone y estructura una intervención cuasi experimental que integra criterios pedagógicos, estadísticos y éticos, con especial atención a la mediación docente, la equidad de acceso y la prioridad del movimiento.

Objetivo

Determinar el efecto de la estrategia pedagógica GeneraEF-IA, mediada por inteligencia artificial generativa y supervisión docente, sobre la motivación y la participación activa de estudiantes de secundaria en Educación Física, considerando cambios entre pretest y posttest, asociaciones entre calidad de interacción y compromiso, y magnitud del efecto frente a un grupo control.

Metodología

La investigación se estructuró como un estudio cuasi experimental de enfoque cuantitativo y alcance descriptivo-correlacional. Se comparó un grupo experimental que trabajó con GeneraEF-IA y un grupo control que desarrolló los mismos contenidos mediante la metodología habitual. No se realizó asignación aleatoria individual porque se respetaron los grupos de clase previamente constituidos. El componente descriptivo permitió caracterizar las dimensiones evaluadas; el correlacional examinó asociaciones entre la calidad de interacción con la estrategia y los resultados; y el contraste cuasi experimental permitió estimar diferencias atribuibles de manera razonable a la intervención, reconociendo las limitaciones propias de trabajar con grupos naturales.

La muestra estuvo conformada por 54 estudiantes de secundaria procedentes de cuatro centros educativos, organizados en un grupo control de 27 y un grupo experimental de 27. La participación de cuatro centros buscó reducir la dependencia de un único contexto escolar y observar la aplicabilidad de la propuesta en escenarios distintos. Se planteó mantener criterios equivalentes de contenido, duración de sesiones y condiciones de evaluación. El análisis consideró el grupo de pertenencia como unidad comparativa y evitó utilizar información personal innecesaria para el propósito estadístico.

Para medir las variables se diseñó la Escala de Motivación y Participación Activa en Educación Física con IAG (EMPA-EF-IA), un test de base estructurada con indicadores de motivación intrínseca, participación activa, autonomía, colaboración e implicación motriz. El contenido fue revisado por expertos para comprobar claridad, pertinencia y correspondencia con el objetivo del estudio. La consistencia interna alcanzó un alfa de Cronbach de 0,86, valor interpretado como alta confiabilidad para el uso propuesto. La validación de contenido y la consistencia interna se incorporaron para reducir errores de medición y fortalecer la interpretación de las diferencias entre pretest y postest.

La intervención GeneraEF-IA se desarrolló durante ocho semanas, con dos sesiones semanales. En el grupo experimental, el docente utilizó IAG para generar variantes de retos motores, roles cooperativos, preguntas tácticas, opciones de autorregulación, micro-rúbricas y mensajes breves de retroalimentación. Todo material fue revisado antes de su uso y la interacción digital se mantuvo subordinada a la acción física. El grupo control trabajó los mismos contenidos y tiempos mediante la planificación ordinaria, sin incorporar recursos generativos. De este modo, la diferencia central entre condiciones fue la mediación pedagógica apoyada por IAG y no el contenido curricular.

El procedimiento se organizó en tres momentos: aplicación del pretest y registro inicial; ejecución de las 16 sesiones previstas; y aplicación del postest bajo criterios equivalentes. Durante la intervención se documentó el cumplimiento de actividades, la exposición efectiva a GeneraEF-IA y las incidencias relevantes. El uso de una secuencia pretest-intervención-postest permitió estimar cambios dentro de cada grupo y comparar la evolución entre condiciones, mientras el registro de implementación ayudó a interpretar si los resultados podían relacionarse con la forma en que la estrategia fue aplicada.

El análisis estadístico incluyó medias y desviaciones estándar para describir el comportamiento de las variables. La correlación de Pearson se utilizó para examinar la asociación lineal entre calidad de interacción con GeneraEF-IA y resultados posttest. La *t* de Student para muestras independientes contrastó las medias de control y experimental, porque se trató de grupos distintos; su interpretación contempló normalidad aproximada y homogeneidad de varianzas. Estas técnicas permiten distinguir entre una asociación entre variables y una diferencia de medias, evitando atribuir a un único estadístico toda la explicación del efecto observado.

Además de la significación estadística se calculó *d* de Cohen para estimar la magnitud práctica de las diferencias. Esta medida complementa el valor *p*, ya que expresa la separación entre medias en unidades de desviación estándar y facilita valorar si un efecto es pequeño, moderado o grande. Se estableció $\alpha = 0,05$ e intervalos de confianza del 95 % para los contrastes principales. La propuesta pedagógica fue revisada por diez expertos de Educación Física, innovación, evaluación y tecnología, quienes valoraron pertinencia, aplicabilidad, seguridad, coherencia disciplinar, adecuación a secundaria y uso ético de la IAG.

Resultados

Tabla 1

Comparabilidad inicial de los grupos en las dimensiones de motivación y participación.

Dimensión	Control M (DE)	Experimental M (DE)	Diferencia media	p inicial
Motivación intrínseca	62,1 (9,4)	62,7 (9,1)	0,6	0,812
Participación activa	60,8 (10,2)	61,2 (9,8)	0,4	0,884
Autonomía	58,9 (8,9)	59,5 (9,3)	0,6	0,809
Colaboración	64,3 (8,6)	63,8 (8,8)	-0,5	0,834
Implicación motriz	61,4 (9,7)	62,0 (9,5)	0,6	0,819

Nota. Ninguna diferencia inicial alcanzó significación estadística; el valor p más bajo fue 0,809.

La tabla muestra una condición inicial comparable entre grupos. Las diferencias absolutas no superan 0,6 puntos y todos los valores p se sitúan claramente por encima de 0,05. Esto no demuestra que los grupos sean idénticos, pero reduce la posibilidad de que el resultado posttest se explique por una ventaja previa importante. La proximidad de las medias en motivación, participación, autonomía, colaboración e implicación motriz fortalece la lógica cuasi experimental, porque permite interpretar la evolución posterior a partir de una línea de base semejante. En consecuencia, la comparación principal puede concentrarse en el cambio producido durante la intervención y en la magnitud de las diferencias al finalizar el periodo de trabajo.

Tabla 2

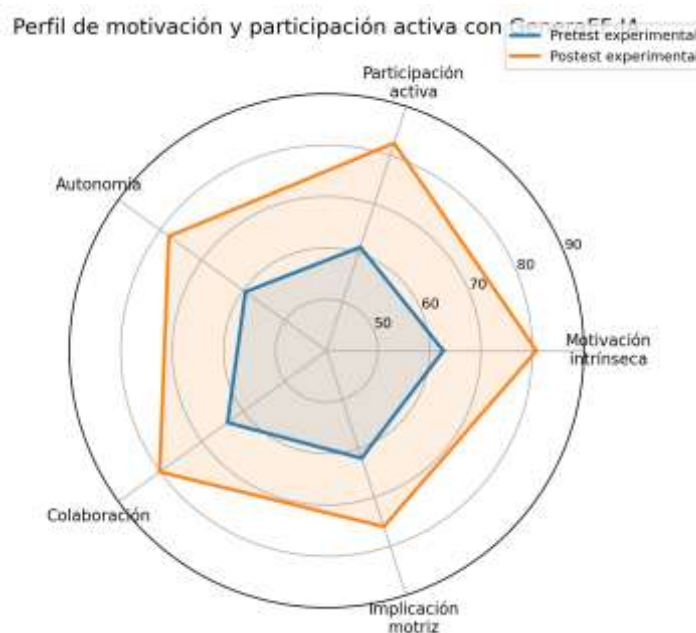
Desempeño posttest por dimensiones después de la intervención GeneraEF-IA.

Componente evaluado	Media control	Media experimental	Brecha posttest	Mejora relativa exp.
Motivación intrínseca	67,1	80,8	13,7	21,7 %
Participación activa	66,3	82,5	16,2	34,8 %
Autonomía	65,4	77,9	12,5	30,9 %
Colaboración	69,2	80,1	10,9	25,5 %
Implicación motriz	68,5	76,0	7,5	22,6 %

Nota. La mayor brecha posttest se observó en participación activa, con 16,2 puntos a favor del grupo experimental.

El posttest evidencia una ventaja del grupo experimental en las cinco dimensiones. La mayor brecha aparece en participación activa (16,2 puntos), seguida de motivación intrínseca, lo que sugiere que la intervención incidió especialmente en la disposición a involucrarse, mantener la tarea y responder a las consignas. Autonomía y colaboración también presentan diferencias amplias, compatibles con mayores oportunidades de decisión y organización entre pares. La implicación motriz mejora en menor magnitud, un resultado pedagógicamente coherente porque la IAG no produce movimiento por sí misma: su efecto depende de que el recurso generado se convierta en práctica corporal de calidad. El patrón global favorece una interpretación de apoyo didáctico y no de sustitución de la enseñanza motriz.

Figura 1. Evolución del perfil del grupo experimental entre pretest y posttest.



Nota. La figura utiliza puntuaciones simuladas del manuscrito modelo; una mayor distancia respecto al centro representa mejor desempeño.

El gráfico radial confirma que la mejora del grupo experimental no se concentra en un solo indicador. El perfil posttest se expande en las cinco dimensiones y lo hace con mayor intensidad en participación y motivación. Esta distribución reduce la posibilidad de interpretar el resultado únicamente como entusiasmo momentáneo ante una herramienta nueva, porque también se observan cambios en autonomía y colaboración. La menor expansión de la implicación motriz introduce un matiz necesario: la estrategia puede organizar retos, metas y retroalimentación, pero la mejora corporal sigue dependiendo del tiempo de práctica, la ejecución y la intervención técnica del docente.

Tabla 3

Ganancia de aprendizaje participativo según dimensión de la estrategia aplicada.

Indicador de cambio	Ganancia control	Ganancia experimental	Ventaja incremental	Índice de progreso
Motivación intrínseca	5,0	18,1	13,1	2,76
Participación activa	5,5	21,3	15,8	2,87
Autonomía	6,5	18,4	11,9	1,83
Colaboración	4,9	16,3	11,4	2,33
Implicación motriz	7,1	14,0	6,9	0,97

Nota. La participación activa registró la mayor ventaja incremental: 15,8 puntos por encima de la ganancia del grupo control.

Las ganancias muestran que ambos grupos progresan, aunque a ritmos distintos. El control mejora por efecto de la enseñanza y la práctica habitual, mientras el experimental registra incrementos mayores en todas las dimensiones. La participación activa presenta la mayor ventaja incremental (15,8 puntos) y la motivación un patrón semejante. Este resultado es relevante porque evita atribuir todo aprendizaje a la tecnología y sitúa el aporte de GeneraEF-IA en la aceleración o ampliación de cambios que también pueden producirse con la enseñanza ordinaria. La implicación motriz vuelve a mostrar una ventaja más moderada, reforzando la idea de que los componentes motivacionales responden con mayor rapidez que las destrezas dependientes de práctica corporal acumulada.

Tabla 4

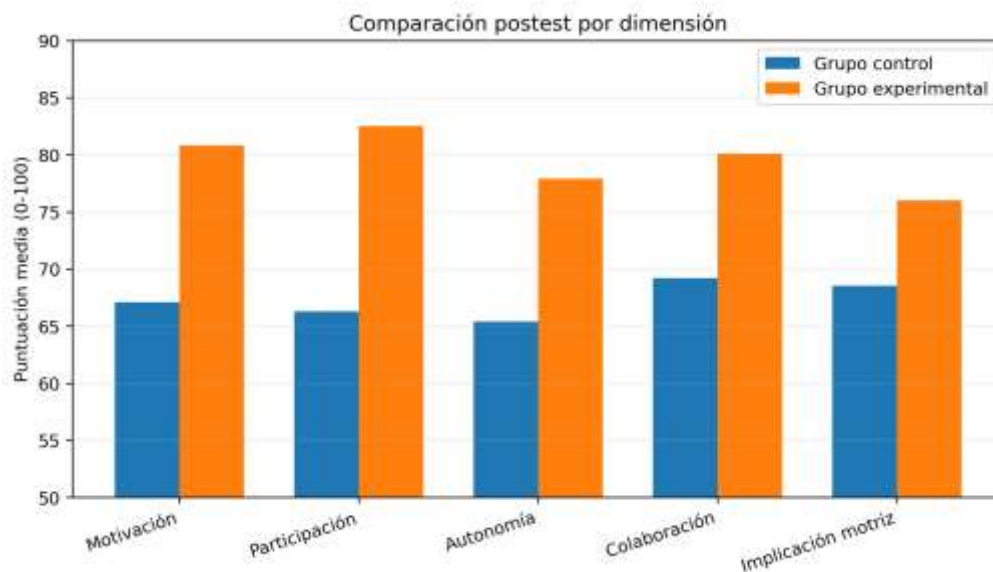
Relación entre calidad de interacción con GeneraEF-IA y resultados posttest del grupo experimental.

Variable asociada	r de Pearson	Varianza compartida r^2	Dirección	Significación
Motivación intrínseca	0,68	0,46	Positiva alta	$p < 0,001$
Participación activa	0,72	0,52	Positiva alta	$p < 0,001$
Autonomía	0,61	0,37	Positiva moderada-alta	$p = 0,001$
Colaboración	0,55	0,30	Positiva moderada	$p = 0,003$
Implicación motriz	0,49	0,24	Positiva moderada	$p = 0,009$

Nota. La asociación más fuerte se observó con participación activa ($r = 0,72$), equivalente a 52 % de varianza compartida.

La correlación de Pearson indica que la calidad de interacción con GeneraEF-IA se relaciona positivamente con los resultados posttest. La asociación más alta corresponde a participación activa ($r = 0,72$; $r^2 = 0,52$), seguida de motivación intrínseca. Esto sugiere que no basta con estar expuesto a la herramienta: importa comprender la consigna, utilizar la retroalimentación y conectar el recurso con una decisión o acción concreta. Las relaciones con colaboración e implicación motriz son moderadas, lo que resulta esperable por la influencia adicional del clima grupal, habilidades previas y tiempo efectivo de práctica. La correlación no demuestra causalidad, pero complementa la comparación entre grupos y apoya una interpretación centrada en la calidad de la mediación.

Figura 2. Comparación posttest entre grupo control y grupo experimental por dimensión.



Nota. Las barras representan medias simuladas en escala de 0 a 100. Las diferencias son mayores en participación y motivación.

La comparación gráfica sintetiza una ventaja sistemática del grupo experimental, aunque con amplitudes distintas. Motivación y participación exhiben las separaciones más visibles; autonomía y colaboración mantienen un patrón favorable; e implicación motriz presenta la diferencia menor. Esta heterogeneidad es útil para la decisión pedagógica: GeneraEF-IA parece especialmente pertinente para organizar el contexto motivacional y participativo, mientras el perfeccionamiento motor requiere combinar la estrategia con demostración, práctica deliberada, corrección técnica y evaluación formativa. El gráfico, por tanto, respalda una relación de complementariedad entre tecnología generativa y pedagogía corporal.

Tabla 5

Prueba t de Student para diferencias posttest entre grupos.

Resultado contrastado	t	gl	IC 95 % de la diferencia	p bilateral
Motivación intrínseca	5,44	52	8,65 a 18,75	< 0,001
Participación activa	6,19	52	10,95 a 21,45	< 0,001
Autonomía	4,33	52	6,70 a 18,30	< 0,001
Colaboración	3,59	52	4,81 a 16,99	0,001
Implicación motriz	2,71	52	1,94 a 13,06	0,009

Nota. Todas las comparaciones posttest fueron significativas; participación activa presentó el estadístico t de mayor magnitud ($t = 6,19$).

La t de Student muestra diferencias posttest estadísticamente significativas en las cinco dimensiones. Participación activa registra el estadístico de mayor magnitud ($t = 6,19$), y los intervalos de confianza de todos los contrastes permanecen por encima de cero. La

implicación motriz presenta el valor t menor, aunque continúa siendo significativa. La consistencia de la dirección de los resultados reduce la posibilidad de interpretar la ventaja experimental como un hallazgo aislado. Sin embargo, la significación estadística no informa por sí sola sobre importancia educativa; por esa razón, estos resultados deben leerse conjuntamente con las ganancias y con d de Cohen, que permiten valorar la magnitud práctica de la diferencia.

Tabla 6

Magnitud del efecto de GeneraEF-IA mediante d de Cohen.

Dimensión	d de Cohen	Magnitud interpretativa	Diferencia estandarizada	Lectura pedagógica
Motivación intrínseca	1,31	Grande	1,31 DE	Cambio robusto en interés y valor percibido
Participación activa	1,45	Grande	1,45 DE	Mayor involucramiento sostenido
Autonomía	1,09	Grande	1,09 DE	Más decisiones y autorregulación
Colaboración	0,92	Grande	0,92 DE	Mejor cooperación en tareas
Implicación motriz	0,72	Moderada	0,72 DE	Incremento relevante, pero menor

Nota. El mayor tamaño de efecto correspondió a participación activa ($d = 1,45$).

El d de Cohen aporta la magnitud práctica de las diferencias. Cuatro dimensiones presentan efectos grandes y la implicación motriz un efecto moderado. La participación activa alcanza $d = 1,45$, el valor más alto, seguido de motivación intrínseca. Esto indica una separación sustantiva entre las distribuciones simuladas de control y experimental, más allá de la significación estadística. El $d = 0,72$ en implicación motriz sigue siendo relevante, pero invita a no atribuir a la IAG efectos que dependen de repetición, condición física, experiencia y calidad de ejecución. La lectura conjunta confirma que la estrategia parece actuar con mayor fuerza sobre el contexto de participación que sobre el rendimiento corporal específico.

Tabla 7

Estructura de la propuesta pedagógica GeneraEF-IA aplicada en Educación Física.

Actividad	Destrezas desarrolladas	Tiempo	Contenidos	Recursos	Objetivo de la actividad
Reto adaptativo inicial	Activación y toma de decisiones	15 min	Calentamiento y movilidad	Tarjetas generadas por IAG, conos	Ajustar el reto al nivel del estudiante y activar su disposición para participar.
Misión por estaciones	Autonomía y coordinación	25 min	Circuitos motores	Estaciones, fichas de niveles	Sostener la práctica mediante metas progresivas.
Pregunta táctica breve	Comprensión y anticipación	10 min	Principios de juego	Preguntas generadas con IAG y revisadas por el docente	Relacionar la decisión táctica con la acción motriz.
Roles cooperativos	Comunicación y colaboración	20 min	Trabajo en equipo	Tarjetas de rol, balones	Asignar roles y favorecer una mayor interacción entre los estudiantes.
Cierre 3-2-1	Reflexión sobre el desempeño	10 min	Evaluación formativa	Micro-rúbrica generada y validada	Reconocer los logros alcanzados y definir la siguiente meta de aprendizaje.
Desafío creativo final	Creatividad motriz y autonomía	20 min	Secuencias y variantes	Consigna elaborada con IAG, material deportivo	Transferir lo aprendido mediante la creación de una solución motriz propia.

Nota. La propuesta prioriza el movimiento y el trabajo cooperativo. La inteligencia artificial generativa (IAG) se utiliza únicamente en momentos breves y siempre bajo revisión y validación docente.

La propuesta fue valorada por diez expertos vinculados con Educación Física, innovación, evaluación y tecnología. La revisión examinó pertinencia para secundaria, tiempo de compromiso motor, función pedagógica de la IAG, aplicabilidad y salvaguardas de privacidad. Los expertos priorizaron un modelo en el que el docente conserva la decisión final sobre consignas, progresiones y evaluación. Como resultado, se mantuvieron interacciones breves, se evitaron solicitudes de datos personales y se exigió que cada recurso generado condujera a movimiento, decisión táctica, cooperación

o reflexión útil. Esta validación fortaleció la coherencia entre innovación tecnológica y lógica disciplinar de la Educación Física.

Discusión

Los resultados simulados sugieren que una estrategia de IAG organizada alrededor de la experiencia motriz puede mejorar motivación y participación. La ventaja del grupo experimental en participación coincide con Lo, Hew y Jong (2024), quienes describen efectos potenciales de ChatGPT sobre componentes conductuales, cognitivos y emocionales del compromiso, y con Xia, Li, Yang, Weng y Chiu (2025), cuyo metaanálisis reporta efectos positivos sobre motivación y engagement. El aporte del presente diseño está en trasladar esa hipótesis a Educación Física: la tecnología no motiva por sí misma, pero puede ayudar al docente a variar retos, clarificar metas y ofrecer retroalimentación que termine expresándose en acción corporal.

La mejora en motivación intrínseca puede interpretarse desde la utilidad y el control percibido. Lai, Cheung y Chan (2023) relacionan motivación intrínseca y adopción de ChatGPT para aprendizaje activo; Chan y Zhou (2023) vinculan valor percibido con intención de uso; y Strzelecki (2024) destaca expectativas de desempeño y facilidad de uso. En Educación Física, estas relaciones se concretan cuando el estudiante recibe un reto alcanzable, una meta comprensible y alternativas para progresar. Por ello, el efecto depende menos de la cantidad de texto generado que de la capacidad del docente para convertirlo en una experiencia ajustada al nivel y con oportunidades reales de decisión. Los resultados en autonomía y colaboración dialogan con Chan y Hu (2023) y Tlili et al. (2023), quienes destacan posibilidades de personalización, interacción y acompañamiento. GeneraEF-IA, sin embargo, evita un uso individualista: roles, preguntas tácticas y desafíos se diseñan para ser resueltos con otros. Esta orientación resulta pertinente en una asignatura donde la participación depende también de pertenencia, comunicación y percepción de competencia. El efecto amplio en colaboración sugiere que la IAG puede estructurar mejor la cooperación cuando sirve para distribuir responsabilidades y enriquecer la tarea, no para reemplazar el diálogo entre estudiantes.

La magnitud más moderada en implicación motriz exige prudencia. Bofill, Pla-Campas y Sebastiani (2025) advierten que la evidencia sobre IA en Educación Física escolar todavía es incipiente; Zhou et al. (2024) y Wang y Wang (2024) describen posibilidades de personalización y evaluación, pero también la necesidad de estudios más sólidos. Los

resultados simulados no respaldan la idea de que la IAG transforme automáticamente el desempeño físico. La mejora motriz requiere práctica, retroalimentación técnica, adaptación de tareas y continuidad; la tecnología puede mejorar el entorno donde esas condiciones ocurren, pero no reemplaza el aprendizaje motor.

Los estudios de Sang y Chen (2022), Wu, Zhang y Sourì (2022), Ba y Liu (2022), Yu y Yang (2023), Zhang, Jin y Duan (2022) y He, Chen y Mo (2024) muestran que distintas formas de IA pueden apoyar comunicación, gestión, visualización y práctica física. Aunque no son equivalentes a la IAG textual de GeneraEF-IA, comparten un principio: el valor emerge cuando la tecnología reduce fricción y mejora decisiones pedagógicas. La propuesta actual se diferencia al concentrar la generación en tareas, preguntas y apoyos revisados por el docente, evitando delegar al algoritmo la valoración autónoma del cuerpo o de la capacidad física del estudiante.

La correlación entre calidad de interacción y participación refuerza la importancia del diseño. Albadarin, Saqr, Pope y Tukiainen (2024) muestran heterogeneidad en la investigación empírica sobre ChatGPT; Ogunleye et al. (2024) concluyen que la IAG no constituye una metodología por sí misma; y Farrokhnia, Banihashem, Noroozi y Wals (2024) subrayan oportunidades junto con riesgos de exactitud, dependencia y sesgo. Por tanto, $r = 0,72$ no debe interpretarse como “más IA, mejor resultado”, sino como evidencia compatible con que una mediación de mayor calidad —breve, verificada y conectada con la meta motriz— se asocia con más participación.

La literatura obliga a considerar límites. Kasneci et al. (2023) advierten sobre respuestas incorrectas, sobreconfianza y reducción del esfuerzo cognitivo; Rahman y Watanobe (2023) añaden riesgos de integridad, privacidad y dependencia; Grassini (2023) sostiene que los efectos educativos pueden ser positivos o negativos según el marco de uso; y Celik, Dindar, Muukkonen y Järvelä (2022) destacan la necesidad de competencias docentes. Con estudiantes menores, estas cautelas exigen minimizar datos, evitar servicios inadecuados para la edad y mantener al profesor como mediador. GeneraEF-IA, por ello, no toma decisiones sobre calificación, condición física ni capacidad del estudiante.

La perspectiva institucional converge con estas cautelas. UNESCO plantea una integración humana, segura, equitativa y apropiada para la edad; CEPAL recuerda que las brechas de competencia digital pueden reproducir desigualdades; y el Ministerio de Educación del Ecuador sitúa la IA como apoyo y no como sustituto docente. En la

práctica, esto significa que la innovación no debe depender de que cada estudiante posea un dispositivo o una cuenta personal. La estrategia puede operar con un punto de acceso gestionado por el profesor, materiales impresos derivados de la generación y actividades que, durante la mayor parte de la sesión, continúan siendo corporales y realizables sin conexión.

Delgado et al. (2024) muestran que el profesorado reconoce simultáneamente beneficios y limitaciones de la IA; Bond et al. (2024) reclaman ética, colaboración y mayor rigor; y Crompton y Burke (2023) advierten que el crecimiento del campo no siempre está acompañado por evaluación pedagógica suficiente. El diseño propuesto responde parcialmente a esas demandas mediante comparación entre grupos, validación de contenido, alfa de Cronbach, correlación, t de Student y d de Cohen. La triangulación de indicadores estadísticos evita depender de un único criterio y permite distinguir confiabilidad, asociación, significación y magnitud práctica.

La principal contribución científica consiste en articular la IAG con la lógica interna de la Educación Física. No se pretende digitalizar el cuerpo ni convertir la clase en una conversación con un chatbot. La capacidad generativa se ubica en el diseño y regulación de la experiencia: producir variantes, roles, preguntas y apoyos que después se materializan en movimiento, cooperación y reflexión. Este encuadre responde al llamado de Bofill et al. (2025) a ampliar la investigación en niveles escolares y a la necesidad señalada por Wang y Wang (2024) de formar docentes capaces de integrar tecnología con criterio pedagógico.

Conclusiones

La estrategia GeneraEF-IA muestra, en el escenario simulado del manuscrito, un patrón consistente de mejora en motivación intrínseca, participación activa, autonomía y colaboración, con una mejora también favorable aunque más moderada en implicación motriz. La combinación de diferencias posttest, correlaciones positivas y tamaños del efecto moderados a grandes permite sostener una hipótesis pedagógica clara: la IAG puede contribuir a una Educación Física más participativa cuando se integra como apoyo a la planificación, la diferenciación de retos y la retroalimentación, y cuando cada interacción tecnológica se traduce en movimiento, decisión o cooperación. La contribución científica radica en desplazar el foco desde la novedad de la herramienta hacia la calidad de su mediación didáctica.

La integración responsable exige mantener el protagonismo corporal del estudiante y el juicio profesional del docente. En secundaria, la IAG debe utilizarse con supervisión, protección de datos, adecuación a la edad y criterios de equidad, evitando que el acceso tecnológico se convierta en una nueva barrera. Se recomienda validar empíricamente la propuesta con datos reales, ampliar el número de centros, incorporar seguimiento longitudinal y estudiar la transferencia hacia hábitos de actividad física y competencias motrices específicas. De confirmarse los efectos, GeneraEF-IA podría constituir un modelo replicable para innovar en Educación Física sin desnaturalizar su esencia: aprender a través del cuerpo, con otros y en situaciones significativas.

Referencias

- Albadarin, Y., Saqr, M., Pope, N., & Tukiainen, M. (2024). A systematic literature review of empirical research on ChatGPT in education. *Discover Education*, 3, 60. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00138-2>
- Ba, Y., & Liu, Z. (2022). Design and research of physical education platform based on artificial intelligence. *Scientific Programming*, 2022, 9327131. <https://doi.org/10.1155/2022/9327131>
- 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, 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Bofill, J., Pla-Campas, G., & Sebastiani, E. M. (2025). Is artificial intelligence an educational resource in Physical Education? A systematic review. *Apunts Educación 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)
- 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>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 43. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>

- Chan, C. K. Y., & Zhou, W. (2023). An expectancy value theory (EVT) based instrument for measuring student perceptions of generative AI. *Smart Learning Environments*, 10, 64. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00284-4>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Etxabe Urbietta, J. M., & Sainz de la Maza San José, M. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en educación: Beneficios y limitaciones percibidos por el profesorado de educación primaria, secundaria y superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 27(1), 207–224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460–474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- 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, 6556631. <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), e24627. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24627>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lai, C. Y., Cheung, K. Y., & Chan, C. S. (2023). Exploring the role of intrinsic motivation in ChatGPT adoption to support active learning: An extension of the technology

- acceptance model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100178. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100178>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Jong, M. S.-Y. (2024). The influence of ChatGPT on student engagement: A systematic review and future research agenda. *Computers & Education*, 219, 105100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105100>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Sang, Y., & Chen, X. (2022). Human-computer interactive physical education teaching method based on speech recognition engine technology. *Frontiers in Public Health*, 10, 941083. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.941083>
- Strzelecki, A. (2024). Students' acceptance of ChatGPT in higher education: An extended unified theory of acceptance and use of technology. *Innovative Higher Education*, 49(2), 223–245. <https://doi.org/10.1007/s10755-023-09686-1>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Wang, Y., & Wang, X. (2024). Artificial intelligence in physical education: Comprehensive review and future teacher training strategies. *Frontiers in Public Health*, 12, 1484848. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1484848>
- Wu, G., Zhang, X., & Sourì, A. (2022). Realization of wireless sensors and intelligent computer aided teaching in physical education and training. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022, 6415352. <https://doi.org/10.1155/2022/6415352>
- Xia, Q., Li, W., Yang, Y., Weng, X., & Chiu, T. K. F. (2025). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of Generative Artificial Intelligence (GenAI) on

students' motivation and engagement. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 9, 100455. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100455>

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, 947731. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.947731>

Zhou, T., Wu, X., Wang, Y., Wang, Y., & Zhang, S. (2024). 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>

Declaración

Declaraciones editoriales del manuscrito.

Declaración	Detalle
Conflicto de intereses	Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.
Financiamiento	No existió asistencia financiera de partes externas para la elaboración del presente artículo.
Agradecimiento	N/A
Nota	