

La Gamificación como estrategia para mejorar la resistencia aeróbica en escolares de 11 a 12 años

Gamification as a strategy to improve aerobic endurance in schoolchildren aged 11 to 12 years
Santiago Ezequiel Armijos-Salinas, Edgar David Sánchez-Encalada, Sandy del Cisne Paucar-Jaramillo

Resumen

La resistencia aeróbica en escolares es clave para la salud cardiovascular y la prevención de enfermedades crónicas. En Educación Física, la gamificación puede incrementar la motivación y la participación, favoreciendo adaptaciones fisiológicas. Determinar el efecto de un programa de Educación Física basado en gamificación sobre la resistencia aeróbica ($VO_{2\text{máx}}$ estimado) en escolares de 11 a 12 años, comparando un grupo experimental y un grupo control. Estudio cuantitativo, longitudinal, cuasi-experimental pretest–postest con grupo control. La asignación fue por conglomerados (cursos). Participaron 49 escolares (GE: $n=25$; GC: $n=24$). La resistencia aeróbica se evaluó mediante la prueba Course Navette, estimando $VO_{2\text{máx}}$ antes y después de una intervención de 8 semanas (3 sesiones/semana). El GE mostró una mejora mayor del $VO_{2\text{máx}}$ estimado respecto al GC ($\Delta GE=2,6\pm 2,0$ vs $\Delta GC=0,4\pm 1,9$ ml/kg/min), con diferencia de cambios de 2,2 ml/kg/min (IC95%: 1,08–3,32; $p<0,001$) y tamaño del efecto grande ($d=1,13$). Además, se observó un desplazamiento hacia categorías superiores de capacidad aeróbica en el GE, con disminución marcada de niveles bajos. La gamificación aplicada en Educación Física mejora significativamente la resistencia aeróbica en escolares, incrementando la participación y favoreciendo hábitos saludables desde edades tempranas.

Palabras clave: Gamificación; resistencia aeróbica; educación física; escolares; motivación.

Santiago Ezequiel Armijos-Salinas

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | santiago.armijos.97@uce.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-9184-7556>

Edgar David Sánchez-Encalada

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | edgar.sanchez@uce.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-6624-5663>

Sandy del Cisne Paucar-Jaramillo

Universidad Católica de Cuenca | Cuenca | Ecuador | sandy.paucar.71@uce.edu.ec
<http://orcid.org/0009-0006-8979-0847>

Abstract

Aerobic endurance in schoolchildren is a key component of cardiovascular health and chronic disease prevention. In Physical Education, gamification may enhance motivation and engagement, facilitating meaningful physiological adaptations. To determine the effect of a gamification-based Physical Education program on aerobic endurance (estimated VO_2max) in 11–12-year-old students, comparing an experimental group with a control group. A quantitative, longitudinal, pretest–posttest quasi-experimental study with a control group was conducted. Allocation was performed by clusters (classes). The sample included 49 students (experimental group: $n=25$; control group: $n=24$). Aerobic endurance was assessed using the 20 m shuttle run (Course Navette), estimating VO_2max before and after an 8-week intervention (three sessions per week). The experimental group showed a greater improvement in estimated VO_2max than the control group ($\Delta=2.6\pm 2.0$ vs 0.4 ± 1.9 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), with a between-group difference in change of 2.2 (95% CI: 1.08–3.32; $p<0.001$) and a large effect size (Cohen's $d=1.13$). A favorable shift toward higher aerobic capacity categories was also observed in the experimental group, with a marked reduction in the lowest category. Gamification in Physical Education significantly improves aerobic endurance in schoolchildren and may promote sustained engagement and healthier lifestyle habits from an early age.

Keywords: Gamification; aerobic endurance; physical education; schoolchildren; motivation.

Introducción

La resistencia aeróbica en escolares es un componente clave para el desarrollo de una salud integral, dada su relación con la salud cardiovascular, el bienestar físico y la prevención de enfermedades crónicas. Aun así, muchos niños presentan niveles insuficientes de actividad física, lo que refleja un desafío para las instituciones educativas que buscan promover estilos de vida activos (Guthold et al., 2020). En edades de 10 a 12 años, la escuela representa un entorno privilegiado para fomentar la capacidad cardiorespiratoria, aprovechando el potencial de adaptación fisiológica propio de esta etapa de desarrollo.

En este sentido, una estrategia innovadora que ha ganado terreno en el ámbito educativo para abordar esta necesidad es la gamificación (Landers et al., 2018). Que incorpora elementos típicos del juego (como puntos, retos, niveles y retroalimentación) en contextos de aprendizaje para incrementar la motivación, la implicación y el disfrute (Idrobo Torres et al., 2025). Estudios recientes en educación física han demostrado que la gamificación no solo mejora la participación y la colaboración entre alumnos, sino que también favorece el desarrollo psicomotor y social (Anderson-García, 2023).

De igual manera, las propuestas lúdicas y recreativas dirigidas a mejorar la condición física – como juegos estructurados para aumentar la capacidad aeróbica – han sido efectivas en poblaciones infantiles, lo que respalda aún más la pertinencia de intervenciones gamificadas (Zambraño & Mateo Sánchez, 2021). La aplicación de una metodología gamificada tiene el potencial de transformar actividades físicas repetitivas y exigentes en experiencias atractivas, permitiendo que los niños perciban el esfuerzo como parte de un desafío divertido y significativo.

No obstante, a pesar de los avances recientes, existe un vacío en la literatura científica en cuanto al impacto directo de la gamificación sobre variables fisiológicas como la resistencia aeró-

bica en escolares de primaria. Aunque las revisiones sistemáticas apuntan a beneficios en motivación y participación, son más escasas las investigaciones que miden adaptaciones físicas concretas (Idrobo Torres et al., 2025).

La resistencia aeróbica es la capacidad del organismo para realizar actividades físicas prolongadas manteniendo un equilibrio entre la demanda energética y el aporte de oxígeno. En el contexto escolar, constituye una de las cualidades físicas básicas más importantes, ya que se relaciona con la salud cardiovascular, el desarrollo motor y la prevención temprana de enfermedades metabólicas. Se ha demostrado que mayor nivel de capacidad aeróbica en edades tempranas se relaciona con menor riesgo cardiovascular y mejor salud metabólica (Ortega et al., 2008).

En escolares de 11 a 12 años, etapa correspondiente al final de la niñez y transición hacia la pubertad, la resistencia aeróbica experimenta un aumento significativo debido a cambios fisiológicos como el incremento del volumen cardiaco (Kohl & Cook, 2013), mejora en la eficiencia pulmonar y mayor desarrollo de la coordinación motriz. Además, la práctica sistemática de actividades aeróbicas durante esta etapa favorece la adquisición de hábitos saludables que pueden perdurar hasta la adolescencia y la vida adulta.

En la misma línea, diversos estudios han demostrado que los niveles de condición física en la niñez se asocian con un mejor rendimiento académico, mayor autoestima y menor riesgo de obesidad infantil. Esto refuerza la importancia de implementar metodologías efectivas para estimular la participación de los estudiantes en actividades físicas.

La gamificación se define como la utilización de elementos, dinámicas y mecánicas propias de los juegos en contextos no lúdicos, con el fin de aumentar la motivación, la participación y el compromiso de los usuarios (Deterding et al., 2011). Aunque no implica convertir las actividades en juegos completamente, sí incorpora componentes como puntos, recompensas, niveles, misiones, retroalimentación inmediata y narrativa.

Desde la perspectiva educativa, la gamificación busca transformar tareas convencionales en experiencias más atractivas, alineadas con el comportamiento natural del juego en los niños (Kapp, 2012; Werbach & Hunter, 2012). Como estrategia metodológica, se fundamenta en teorías motivacionales como la autodeterminación, el aprendizaje significativo y refuerzo positivo.

En el campo de la educación física, la gamificación ha demostrado ser eficaz para aumentar el tiempo de actividad moderada y vigorosa, mejorar la adherencia al ejercicio y fomentar la cooperación entre estudiantes (Fernández & Méndez, 2016). A través de misiones, desafíos o progresiones niveladas, los niños perciben las actividades físicas como experiencias divertidas y no como obligaciones. La introducción de mecánicas de juego permite: incrementar la motivación intrínseca, mantener la atención y reducir el abandono de la tarea, facilitar la participación incluso de estudiantes con menor habilidad motriz, promover el trabajo colaborativo mediante dinámicas de equipos o competencias saludables. Por ello, esas características hacen que la gamificación sea

especialmente pertinente para desarrollar capacidades físicas como la resistencia aeróbica, que requieren continuidad, repetición y esfuerzo sostenido (Deci & Ryan, 2000).

La resistencia aeróbica mejora cuando los estudiantes realizan actividad física sostenida por periodos prolongados o mediante intervalos repetidos. Sin embargo, en contextos tradicionales, muchos escolares muestran desinterés o fatiga temprana. Frente a ello, la gamificación puede contrarrestar esta situación mediante: refuerzo positivo inmediato, que incentiva la continuidad de la actividad. Metas claras y alcanzables, como completar misiones o ganar puntos al finalizar recorridos. Sensación de progreso, que incrementa la percepción de competencia. Enfoque en el juego, que reduce la percepción del esfuerzo físico, permitiendo mantener la intensidad por más tiempo. Estas dinámicas generan un ambiente propicio para que los estudiantes se involucren en actividades aeróbicas de intensidad moderada a vigorosa sin percibirlas como monótonas.

Investigaciones recientes han encontrado que los programas gamificados en educación física pueden incrementar la frecuencia cardíaca media durante las sesiones (Méndez et al., 2020), mejorar los tiempos en pruebas aeróbicas como la prueba de Course Navette o el test de Cooper adaptado, y aumentar la participación de manera significativa. Asimismo, se ha observado que las clases gamificadas suelen producir mayores niveles de disfrute y satisfacción, elementos clave para sostener el hábito de actividad física.

En escolares de 11 a 12 años, la gamificación parece tener efectos aún más relevantes debido a la alta sensibilidad motivacional y la atracción natural por los juegos y desafíos. Esto convierte a la metodología en un recurso ideal para potenciar la resistencia aeróbica en esta etapa del desarrollo.

Para potenciar la capacidad aeróbica mediante gamificación, se suelen utilizar los siguientes elementos: Puntos y recompensas, refuerzan la participación constante y el esfuerzo sostenido. Niveles y progresiones, permiten estructurar actividades aumentando gradualmente el tiempo o la intensidad. Retos y misiones, convierten las tareas aeróbicas en objetivos emocionantes. Narrativas o historias, generan inmersión, favoreciendo el cumplimiento de actividades más prolongadas. Competencias colaborativas, promueven la cooperación y el espíritu de equipo, además de mantener el ritmo de la actividad.

La combinación adecuada de estos componentes puede transformar actividades como carreras continuas, circuitos aeróbicos o juegos de persecución en experiencias más divertidas y efectivas en términos de gasto energético.

Además de sus efectos sobre la resistencia aeróbica, la gamificación genera beneficios pedagógicos y socioemocionales, tales como: mejora el clima de aula y convivencia, estimula la creatividad y resolución de problemas, incrementa el compromiso y responsabilidad personal, reduce el sedentarismo y existe mayor participación en actividades extracurriculares. Estos beneficios refuerzan la justificación de incorporar la gamificación como una estrategia innovadora dentro de las clases de educación física.

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es determinar el efecto de un programa de educación física basado en gamificación sobre la resistencia aeróbica (VO_2 máx) en escolares de 11 a 12 años, comparando un grupo experimental y un grupo control.

Material y métodos

Material

La resistencia aeróbica se evaluó mediante la prueba Course Navette o 20 m Shuttle Run Test, registrando el último nivel/tramo completado y la velocidad final alcanzada, conforme al protocolo original de Léger et al. (1988). El VO_2 máx estimado se calculó con la ecuación de predicción propuesta para este test: $VO_2\text{máx} = 31,025 + (3,238 \times V) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times V \times E)$, donde V es la velocidad final (km/h) y E la edad (años) (Léger et al., 1988). La prueba se aplicó en condiciones estandarizadas (mismo espacio y materiales, indicaciones similares y horario aproximado) tanto en el pretest como en el postest. Adicionalmente, para caracterizar el nivel de actividad física habitual al inicio del estudio, se aplicó el Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C), instrumento de autorreporte con recuerdo de 7 días diseñado para estimar el nivel general de actividad física en población escolar (Crocker et al., 1997; Kowalski et al., 2004).

Métodos

Diseño

Se realizó un estudio cuantitativo, longitudinal, con diseño cuasi-experimental pretest–postest con grupo control. La asignación a condiciones se realizó por conglomerados (cursos), debido a la organización escolar.

Procedimiento

Se obtuvo autorización institucional, consentimiento informado y asentimiento. Se aplicó el PAQ-C y el pretest (Course Navette). Luego se realizó la asignación aleatoria por cursos (GE/GC). La intervención duró 8 semanas, con 3 sesiones semanales de 40-50 minutos. GE: unidad gamificada con narrativa, misiones, retos progresivos, puntos, niveles y dinámicas cooperativas, incorporando tareas aeróbicas (circuitos, persecuciones, relevos y carreras continuas/intervalos). GC: clases tradicionales según la planificación habitual, sin gamificación estructurada, manteniendo la misma frecuencia y duración. Al final, se aplicó el postest con Course Navette bajo condiciones equivalentes al pretest. Se obtuvo autorización institucional, consentimiento informado del representante legal y asentimiento de los estudiantes. La participación fue voluntaria, se garantizó confidencialidad de los datos y se respetaron principios éticos para investigación con menores en contexto escolar.

Resultados

Descripción de la muestra

La población estuvo conformada por escolares de 11 a 12 años de la Unidad Educativa '5 de Junio'. La muestra estuvo integrada por 49 escolares. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia (accesibilidad institucional) y una aleatorización por conglomerados (curso) para conformar el grupo experimental (GE) y el grupo control (GC). Criterios de inclusión: matrícula vigente, asistencia regular, consentimiento informado del representante legal, asentimiento del estudiante y ausencia de restricciones médicas. Criterios de exclusión: lesiones o condiciones limitantes, inasistencia al pretest o postest, o retiro del estudio.

Las variables del estudio son las siguientes: la variable independiente es el tipo de intervención, que se compara entre gamificación y metodología tradicional. La variable dependiente principal es el VO_2 máx estimado (ml/kg/min) en el postest. Como covariable principal, se utiliza el VO_2 máx estimado (ml/kg/min) en el pretest. Además, las variables basales o descriptivas incluyen la edad, el sexo, el nivel de actividad física (PAQ-C) y el IMC.

Resultados

Se utilizó SPSS v25. Se calcularon estadísticas descriptivas (media \pm DE para variables continuas; frecuencias y porcentajes para variables categóricas). La comparabilidad basal entre grupos (GC vs GE) se evaluó con prueba t de Student para muestras independientes (o U de Mann-Whitney cuando no se cumplió normalidad) y con χ^2 de Pearson (o prueba exacta de Fisher cuando correspondió) para variables categóricas.

El análisis principal del efecto de la intervención sobre el VO_2 máx estimado se realizó mediante ANCOVA, usando el VO_2 máx post como variable dependiente, el grupo (GE/GC) como factor y el VO_2 máx pre como covariable. Se consideró $\alpha=0,05$ e IC95%. Como análisis complementario, se calcularon puntuaciones de cambio (Δ =post-pre) y se compararon entre grupos. El tamaño del efecto se estimó mediante d de Cohen. Dado que la asignación se realizó por cursos y se contó con dos conglomerados, los resultados deben interpretarse considerando esta limitación.

Figura 1. Características basales por grupo (GC vs GE)

Variable	GC (n=24)	GE (n=25)	p*
Edad (años), media ± DE	11,63 ± 0,49	11,64 ± 0,49	0,94
Sexo, n (%)			0,89†
└ Femenino	12 (50,0%)	13 (52,0%)	
└ Masculino	12 (50,0%)	12 (48,0%)	
PAQ-C (puntaje 1-5), media ± DE	2,32 ± 0,44	2,30 ± 0,43	0,86
PAQ-C nivel Bajo, n (%)	11 (45,8%)	12 (48,0%)	0,88†
PAQ-C nivel Moderado, n (%)	13 (54,2%)	13 (52,0%)	
VO ₂ máx estimado Pre (ml/kg/min), media ± DE	39,60 ± 2,80	39,20 ± 2,70	0,62
IMC (kg/m ²), media ± DE	18,7 ± 2,1	18,5 ± 2,0	0,76

Fuente: elaboración propia

Nota. p* = comparación basal entre grupos (t de Student o U de Mann-Whitney para continuas; χ^2 de Pearson o exacta de Fisher para categóricas). † = prueba χ^2 (o Fisher cuando correspondió)

La Tabla 1 muestra que los grupos fueron comparables antes de la intervención. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre GC y GE en edad ($p=0,94$), distribución por sexo ($p=0,89$), nivel de actividad física habitual medido por PAQ-C ($p=0,86$) ni en la proporción de escolares con PAQ-C bajo/moderado ($p=0,88$). De igual forma, el VO₂máx estimado en el pretest fue similar entre grupos (GC: 39,60 ± 2,80; GE: 39,20 ± 2,70; $p=0,62$), y el IMC no evidenció diferencias ($p=0,76$).

Figura 2. Efecto de la intervención sobre VO₂máx estimado (ml/kg/min)

Variable	GC Pre (n=24)	GC Post (n=24)	Δ GC (Post-Pre)	GE Pre (n=25)	GE Post (n=25)	Δ GE (Post-Pre)	Diferencia de cambios (Δ GE- Δ GC) [IC95%]	p (ANCOVA ajustado por VO ₂ máx pre)	η^2 (ANCOVA)
VO ₂ máx (ml/kg/min), media ± DE	39,6 ± 2,8	40,0 ± 2,9	0,4 ± 1,9	39,2 ± 2,7	41,8 ± 2,8	2,6 ± 2,0	2,2 [1,08; 3,32]	<0,001	0,24

Fuente: elaboración propia

Nota. La diferencia de cambios (Δ GE- Δ GC) se presenta como análisis complementario. El valor p reportado corresponde al efecto del grupo en ANCOVA ajustado por VO₂máx.

En la tabla 2 los resultados del análisis ANCOVA muestran que la intervención gamificada tuvo un efecto significativo sobre la resistencia aeróbica de los escolares. En el grupo control (GC), el VO₂máx estimado aumentó ligeramente de 39,6 ± 2,8 ml/kg/min a 40,0 ± 2,9 ml/kg/min, con un cambio promedio de 0,4 ± 1,9 ml/kg/min. En cambio, el grupo experimental (GE), que participó en la intervención gamificada, experimentó una mejora notable en su resistencia aeróbica, pasando de 39,2 ± 2,7 ml/kg/min a 41,8 ± 2,8 ml/kg/min, con un cambio promedio de 2,6 ± 2,0 ml/kg/min. La diferencia ajustada en los cambios entre los grupos fue de 2,2 ml/kg/min (IC95%: 1,08

a 3,32 ml/kg/min), lo que demuestra que el grupo experimental mejoró significativamente más que el grupo control. Este resultado fue estadísticamente significativo, con un valor p de 0,0004, lo que indica que la intervención gamificada tuvo un impacto real y no aleatorio sobre la resistencia aeróbica de los estudiantes. Además, el tamaño del efecto fue grande, con un $\eta^2 = 0,24$, lo que sugiere que la intervención explicaría una parte significativa de la variabilidad en los resultados del VO_2 máx post. Este hallazgo se complementa con un tamaño del efecto de Cohen de $d = 1,13$, lo que confirma que el cambio observado en el grupo experimental es no solo estadísticamente significativo, sino también de importancia práctica.

Figura 3. Distribución por categorías VO_2 máx

Clasificación	GC Pre (n=24)	GC Post (n=24)	GE Pre (n=25)	GE Post (n=25)
Bajo	9 (37,5%)	6 (25,0%)	10 (40,0%)	1 (4,0%)
Promedio	15 (62,5%)	15 (62,5%)	15 (60,0%)	12 (48,0%)
Bueno	0 (0,0%)	3 (12,5%)	0 (0,0%)	10 (40,0%)
Muy bueno	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (8,0%)

Fuente: elaboración propia

Nota. Valores expresados como n (%). Categorías establecidas a partir de percentiles normativos por edad y sexo del test de 20 m (Course Navette): Bajo <P25; Promedio P25–P50; Bueno P50–P75; Muy bueno \geq P75 (Tomkinson et al., 2017).

En la tabla 3 las categorías de VO_2 máx, especialmente en el grupo experimental. En el GE, la proporción en la categoría “Bajo” disminuyó de 40,0% el pretest a 4,0% en el posttest, mientras aumentaron las categorías “Bueno” (de 0,0% a 40,0%) y “Muy bueno” (de 0,0% a 8,0%). En el GC también se observa una mejora más moderada “Bajo” disminuyó de 37,5% a 25,0% y apareció un pequeño incremento en “Bueno” (12,5%), sin cambios en “Muy bueno”.

Análisis de los resultados

Se utilizó SPSS v25. Se calcularon estadísticas descriptivas (media \pm DE para variables continuas; frecuencias y porcentajes para variables categóricas). La comparabilidad basal entre grupos (GC vs GE) se evaluó con prueba t de Student para muestras independientes (o U de Mann–Whitney cuando no se cumplió normalidad) y con χ^2 de Pearson (o prueba exacta de Fisher cuando correspondió) para variables categóricas. El análisis principal del efecto de la intervención sobre el VO_2 máx estimado se realizó mediante ANCOVA, usando el VO_2 máx post como variable dependiente, el grupo (GE/GC) como factor y el VO_2 máx pre como covariable. Se consideró $\alpha=0,05$ e IC95%. Como análisis complementario, se calcularon puntuaciones de cambio (Δ =post–pre) y se compararon entre grupos. El tamaño del efecto se estimó mediante d de Cohen. Dado que la asig-

nación se realizó por cursos y se contó con dos conglomerados, los resultados deben interpretarse considerando esta limitación.

Discusión

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de una intervención gamificada en educación física sobre la resistencia aeróbica (VO_2 máx estimado) en escolares de 11 a 12 años. Los hallazgos muestran un efecto positivo y relevante: aunque ambos grupos partieron de condiciones basales comparables (edad, sexo, PAQ-C, VO_2 máx e IMC), el grupo experimental (GE) presentó una mejora significativamente mayor del VO_2 máx estimado que el grupo control (GC). En términos prácticos, el aumento promedio en el GE ($\Delta=2,6 \pm 2,0$ ml/kg/min) fue superior al observado en el GC ($\Delta=0,4 \pm 1,9$ ml/kg/min), con una diferencia de cambios de 2,2 ml/kg/min (IC95%: 1,08 a 3,32; $p < 0,001$) y un tamaño del efecto grande ($d=1,13$).

En términos metodológicos, el efecto observado puede explicarse por la estructura de la intervención gamificada aplicada durante ocho semanas (tres sesiones semanales de 40-50 minutos), en la que se integraron elementos como narrativa, misiones, retos progresivos, puntos, niveles de logro y dinámicas cooperativas. Esta organización permitió convertir tareas aeróbicas (circuitos, juegos de persecución, relevos y carreras continuas o intervaladas) en desafíos con metas claras, retroalimentación inmediata y énfasis en el esfuerzo y la cooperación, lo cual probablemente incrementó el tiempo efectivo de práctica y la adherencia al esfuerzo físico. Asimismo, la sesión se mantuvo con una estructura didáctica consistente (calentamiento gamificado, parte principal aeróbica con progresión de carga y vuelta a la calma), favoreciendo un estímulo cardiorrespiratorio más sostenido y acorde con las características evolutivas de escolares de 11 a 12 años, lo que contribuiría a las mejoras significativas en el VO_2 máx estimado del grupo experimental.

Estos resultados son coherentes con investigaciones recientes que indican que la gamificación en educación física incrementa la motivación, el disfrute y la implicación activa del alumnado, favoreciendo una mayor participación en las tareas físicas (Ferriz-Valero et al., 2020; Pérez-López et al., 2021). De igual manera, se ha reportado que las unidades didácticas gamificadas pueden aumentar el tiempo de actividad física de intensidad moderada a vigorosa durante la clase, lo que explicaría mejoras en indicadores de condición cardiorrespiratoria (Bai et al., 2022). En el presente estudio, la estructura de intervención (narrativa, misiones, retos progresivos, puntos, niveles de logro y dinámicas cooperativas) probablemente incrementó el tiempo efectivo de actividad aeróbica y redujo la percepción de monotonía asociada a tareas de resistencia, en concordancia con los modelos contemporáneos de gamificación educativa centrados en el compromiso y la autorregulación del aprendizaje (Sailer & Homner, 2020), así como con la teoría de la autodeterminación, al reforzar la percepción de competencia, autonomía y relación social (Ryan & Deci, 2020).

La mejora del VO_2 máx estimado en el GE también se refleja en el cambio de distribución por categorías. Se observó un desplazamiento marcado desde la categoría “Bajo” hacia “Bueno” y “Muy bueno”, mientras que el GC los cambios fueron moderados. Este patrón aporta eviden-

cia adicional de utilidad pedagógica, ya que no solo se incrementó el promedio grupal, sino que disminuyó la proporción de escolares en niveles inferiores. En términos educativos, este hallazgo es relevante debido a que la condición cardiorrespiratoria en edades tempranas se asocia con una mejor salud metabólica y menor riesgo cardiovascular en etapas posteriores de la vida (Mintjens et al., 2018) y la escuela constituye un contexto clave para enfrentar la elevada prevalencia de inactividad física en la población infantil y adolescente (World Health Organization, 2020).

Un elemento importante para interpretar el impacto es la edad de los participantes (11-12 años), etapa caracterizada por importantes cambios fisiológicos y motores y una elevada sensibilidad a estímulos motivacionales de tipo lúdico. En este sentido, la gamificación puede actuar como facilitador que permite sostener esfuerzos de intensidad moderada a vigorosa durante períodos más prolongados, al centrar la atención en metas, retos y progresión, en lugar de en la fatiga percibida (Armstrong & Welsman, 2019). Además, la inclusión de componentes cooperativos pudo favorecer la adherencia a la tarea y la regulación del esfuerzo, reduciendo la evitación del ejercicio en escolares con menor confianza motriz.

Desde la práctica docente, los hallazgos sugieren que la gamificación constituye una alternativa viable para mejorar la condición aeróbica en el contexto escolar sin aumentar el tiempo de clase ni depender de equipamiento especializado, siempre que exista una planificación con progresión de carga, criterios claros de logro y retroalimentación inmediata. Dado que la intervención mantuvo una frecuencia y duración similares a las clases tradicionales, el efecto diferencial observado puede atribuirse principalmente al incremento del compromiso, la continuidad de la práctica y el tiempo efectivo de la actividad física.

Conclusiones

La presente investigación evidenció que la implementación de una intervención gamificada en las clases de educación física produjo mejoras significativas en la resistencia aeróbica de escolares de 11 a 12 años, en comparación con una metodología tradicional. El incremento observado en el VO_2 máx estimado del grupo experimental fue superior al del grupo control, acompañado de un tamaño del efecto grande, lo que indica un impacto relevante desde el punto de vista práctico y educativo.

Asimismo, la intervención generó un desplazamiento favorable en la distribución de las categorías de capacidad aeróbica, reduciendo la proporción de escolares con niveles bajos y aumentando los niveles “Bueno” y “Muy bueno”. Este resultado sugiere que la gamificación no solo mejora el promedio grupal, sino que contribuye a elevar el perfil cardiorrespiratorio del conjunto de estudiantes.

En efecto, los hallazgos respaldan el uso de la gamificación como una estrategia metodológica eficaz para promover adaptaciones fisiológicas positivas en el contexto escolar, siempre que se aplique de forma planificada, progresiva e inclusiva. De este modo, la gamificación se presenta

como una alternativa viable para potenciar la resistencia aeróbica y fomentar la participación del alumnado en las clases de Educación Física.

Referencias

- Anderson-García, J. (2023). La gamificación para la enseñanza de la educación física: Revisión sistemática. *GADE: Revista Científica*, 51–73.
- Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Interpreting youth aerobic fitness: Promoting evidence-based discussion—A response to Dotan (2019). *Pediatric Exercise Science*, 31(3), 382–385. <https://doi.org/10.1123/pes.2019-0119>
- Bai, Y., Chen, S., Laurson, K. R., Kim, Y., Saint-Maurice, P. F., & Welk, G. J. (2022). The contribution of physical education to children's moderate-to-vigorous physical activity. *Journal of School Health*, 92(4), 387–396. <https://doi.org/10.1111/josh.13135>
- Crocker, P. R. E., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(10), 1344–1349. <https://doi.org/10.1097/00005768-199710000-00011>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference* (pp. 9–15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Fernández Río, J., & Méndez Giménez, A. (2016). Effects of an educational gamification program on physical education students' motivation and enjoyment. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 132–137.
- Ferriz-Valero, A., Østerlie, O., García-Martínez, S., & García-Jaén, M. (2020). Gamification in physical education: Evaluation of impact on motivation and academic performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Idrobo Torres, C., Razo Yugcha, A., Germán Campos, C., & Rodríguez Alvear, J. (2025). La gamificación: ¿Una herramienta innovadora para la educación física? *Polo del Conocimiento*, 10(2), 463–490.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer.
- Kohl, H. W., & Cook, H. D. (2013). *Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school*. National Academies Press.

- Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Donen, R. M. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) manual*. College of Kinesiology, University of Saskatchewan.
- Landers, R. N., Auer, E. M., Collmus, A. B., & Armstrong, M. B. (2018). Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda. *Simulation & Gaming, 49*(3), 315–337. <https://doi.org/10.1177/1046878118774385>
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences, 6*(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Méndez Giménez, A., Fernández Río, J., & Segura Robles, A. (2020). Evolution of student motivation and physical activity during a gamified unit in physical education. *Retos, 38*, 321–329. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73862>
- Mintjens, S., Menting, M. D., Daams, J. G., van Poppel, M. N. M., Roseboom, T. J., & Gemke, R. J. B. J. (2018). Cardiorespiratory fitness in childhood and adolescence affects future cardiovascular risk factors. *European Journal of Preventive Cardiology, 25*(8), 800–808. <https://doi.org/10.1177/2047487318766020>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity, 32*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Pérez-López, I. J., Rivera García, E., & Delgado Fernández, M. (2021). Gamification, motivation and physical activity in physical education: A systematic review. *Education Sciences, 11*(9). <https://doi.org/10.3390/educsci11090481>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective. *Contemporary Educational Psychology, 61*. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 32*, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., et al. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1,142,026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine, 51*(21), 1545–1554. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.
- World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Zambrano Moreira, F., & Mateo Sánchez, J. (2021). Juegos recreativos como propuesta pedagógica para mejorar la resistencia aeróbica. *Dominio de las Ciencias, 7*(3), 336–355.

Autores

Santiago Ezequiel Armijos-Salinas. Maestrante
Edgar David Sánchez-Encalada. Docente Tutor
Sandy del Cisne Paucar-Jaramillo. Maestrante

Declaración

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento

A la Universidad Católica de Cuenca.

Nota

El artículo no es producto de una publicación anterior.