

MENTOR

Revista de Investigación Educativa y Deportiva

Volume 5

Special
Issue 1

2026

Director: Ph.D. Richar Posso Pacheco

Email: rjposso@revistamentor.ec

Website: <https://revistamentor.ec/>

Editor-in-Chief: Ph.D. Susana Paz Viteri

Editorial Coordinator: Ph.D. (c) Josue Marcillo Ñacato

Scientific Committee Coordinator: Ph.D. Laura Barba Miranda

Editorial Supervisor: Ph.D. Isidro Lapuente Álvarez

Editors' Committee Coordinator: Msc. María Gladys Córdor Chicaiza

Reviewers' Board Coordinator: PhD. Javier Fernández-Rio



Articles

Impact of School-Based Interval Training on Adolescent Aerobic Capacity

Impacto del entrenamiento interválico escolar en capacidad aeróbica adolescente

Jeferson Marcelo Grijalva Rosero ¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5915-6508>

Jhonny Marcelo Narvaez Valdiviezo ²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1476-6803>

Eduardo David Sandoval Jaramillo ³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7676-8633>

Marco Javier Herrera Simbaña ³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1351-7004>

Juan Pedro Bonilla Betancourth ³

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4603-3475>

Anthony Sebastian Lalaleo Carrasco ⁴

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0518-8221>

Unidad Educativa "Eloy Alfaro. Urcuquí-Ecuador. ¹

Unidad Educativa Fiscal Camino Del Inca. Quito-Ecuador. ²

Club Educoach Swim and More. Quito-Ecuador. ³

Unidad Educativa Benjamín Carrión Quito-Ecuador. ⁴

Corresponding autor

jgrijalvarosero@gmail.com

Received: 10-10-2025

Accepted: 01-03-2026

Available online: 15-03-2026

Abstract

The decline in physical activity among adolescents increases cardiometabolic risks; in school contexts, the low intensity of classes limits improvements in aerobic capacity, highlighting the need for effective training strategies. The objective of the study was to determine the impact of an interval training program implemented in regular Physical Education classes on adolescents' aerobic capacity through a quasi-experimental design with a control group. A quantitative quasi-experimental study with a pretest–posttest design and control group was conducted; 48 adolescents participated. An interval training program was implemented for eight weeks, and aerobic capacity was assessed using the Course Navette test. The experimental group showed a significant increase in $VO_2\text{max}$ after eight weeks of interval training, while the control group maintained similar values; statistical analyses revealed significant improvements in aerobic capacity. Interval training applied in school sports contexts improves adolescents' aerobic capacity and optimizes training time, constituting an effective strategy to strengthen physical fitness and promote active habits.

Keywords: interval training, aerobic capacity, adolescents, physical education, $VO_2\text{max}$.

Resumen

La disminución de la actividad física en adolescentes incrementa riesgos cardiometabólicos, en contextos escolares, la baja intensidad de las clases limita mejoras en la capacidad aeróbica, evidenciando la necesidad de estrategias de entrenamiento eficaces. El objetivo del estudio fue determinar el impacto de un programa de entrenamiento interválico implementado en clases regulares de Educación Física sobre la capacidad aeróbica de adolescentes mediante un diseño cuasiexperimental con grupo control. Estudio cuantitativo cuasiexperimental con diseño pretest–posttest y grupo control. Participaron 48 adolescentes. Se aplicó un programa de entrenamiento interválico durante ocho semanas y se evaluó la capacidad aeróbica mediante test Course Navette. El grupo experimental mostró incremento significativo del $VO_2\text{max}$ tras ocho semanas de entrenamiento interválico, mientras el grupo control mantuvo valores similares, los análisis estadísticos evidenciaron mejoras significativas en la capacidad aeróbica. El entrenamiento interválico aplicado en contextos deportivos escolares mejora la capacidad aeróbica en adolescentes y optimiza el tiempo de entrenamiento, constituyendo una estrategia eficaz para fortalecer la condición física y promover hábitos activos.

Palabras clave: entrenamiento interválico, capacidad aeróbica, adolescentes, educación física, $VO_2\text{max}$.

Introducción

La disminución de los niveles de actividad física en adolescentes constituye un problema de salud pública documentado a nivel mundial. Datos indican que más del 80 % de los adolescentes no cumplen con las recomendaciones internacionales de actividad física moderada a vigorosa (Becerra et al., 2023). Esta insuficiencia se asocia con un deterioro de la capacidad

cardiorrespiratoria, considerada un marcador independiente de riesgo cardiovascular y metabólico en etapas posteriores de la vida (Thomas et al., 2019).

En lo escolar, aunque la Educación Física representa un espacio estructurado para promover la condición física, estudios observacionales han evidenciado que el tiempo efectivo en intensidad moderada a vigorosa dentro de las clases suele ser limitado (Sepúlveda Martín et al., 2022). Ante esta situación, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) ha sido investigado como una estrategia eficiente para mejorar la capacidad aeróbica en población juvenil. Metaanálisis y revisiones sistemáticas han reportado incrementos significativos en el $VO_2\text{max}$ tras intervenciones de corta duración aplicadas en adolescentes (Calle Saldaña et al., 2025).

Investigaciones controladas en entornos escolares han mostrado mejoras relevantes cuando los programas se implementan entre seis y doce semanas dentro del horario académico (Contreras & Lepe, 2023). Se ha señalado que el entrenamiento interválico puede producir efectos comparables o superiores al entrenamiento continuo tradicional con menor volumen temporal (Trachsel et al., 2020). No obstante, parte de la evidencia presenta limitaciones metodológicas relacionadas con tamaño muestral reducido, heterogeneidad en los protocolos y falta de integración curricular formal (Huerta Ojeda et al., 2017).

A pesar del respaldo fisiológico del HIIT en jóvenes, persiste escasa investigación que evalúe su implementación sistemática dentro de clases regulares de Educación Física bajo diseños comparativos robustos, especialmente en contextos fuera de Europa y Norteamérica (Castillo Enríquez et al., 2025). Muchos estudios se desarrollan en programas extracurriculares o condiciones experimentales controladas, lo que limita la generalización de los resultados a la práctica docente habitual. Esta brecha evidencia la necesidad de generar estudios aplicados que analicen el impacto real del entrenamiento interválico cuando se integra formalmente en la dinámica curricular escolar (Moreno-Guaicha et al., 2025).

Evaluar esta intervención en el ámbito escolar es pertinente porque la escuela constituye un entorno universal para la promoción de la salud en población adolescente (Arnaut Agramonte, 2022). Generar evidencia aplicada puede contribuir a optimizar el tiempo pedagógico y fortalecer la función preventiva de la Educación Física en relación con factores de riesgo cardiometabólico (Arnaut Agramonte, 2022). Con esto se fundamentó el objetivo del estudio el cual fue determinar el impacto de un programa de entrenamiento interválico implementado en clases regulares de Educación Física sobre la capacidad aeróbica de adolescentes mediante un diseño cuasiexperimental con grupo control.

Metodología

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de tipo pretest–postest con grupo control (Hernández et al., 2014), esto permitió comparar los cambios producidos por una intervención específica mediante mediciones realizadas antes y después del

programa en dos grupos de participantes, uno sometido a la intervención y otro que continúa con la práctica habitual.

La población estuvo conformada por estudiantes que participaban en actividades deportivas extracurriculares de una institución educativa de la ciudad de Quito. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia y estuvo integrada por 48 estudiantes con edades entre 13 y 16 años. Los participantes se distribuyeron en dos grupos: un grupo experimental ($n = 24$), que participó en el programa de entrenamiento interválico, y un grupo control ($n = 24$), que continuó con entrenamientos habituales sin intervención adicional.

Como criterios de inclusión se consideraron: estar matriculado en la institución educativa y en extracurriculares deportivas. Se excluyeron estudiantes con lesiones musculoesqueléticas recientes o con restricciones médicas para realizar ejercicio físico. Todos los participantes y sus representantes legales fueron informados sobre los objetivos del estudio y se obtuvo consentimiento informado previo a la recolección de datos.

La variable independiente fue el programa de entrenamiento interválico aplicado durante los entrenamientos extracurriculares. La variable dependiente fue la capacidad aeróbica de los estudiantes, estimada a partir del consumo máximo de oxígeno ($VO_2\max$) obtenido mediante una prueba de campo validada para población adolescente.

La capacidad aeróbica se evaluó mediante el test de Course Navette (20-meter shuttle run test), una prueba de campo ampliamente utilizada para estimar el consumo máximo de oxígeno ($VO_2\max$) en población escolar. El procedimiento consiste en desplazamientos continuos entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo señales sonoras que marcan un ritmo progresivamente creciente. Los participantes deben ajustar su velocidad al ritmo establecido hasta que no logren mantener el tiempo indicado en dos ocasiones consecutivas o manifiesten agotamiento. El nivel o etapa alcanzada al finalizar la prueba se emplea para estimar el $VO_2\max$ mediante ecuaciones predictivas validadas para población juvenil (García & Secchi, 2014).

La investigación se desarrolló durante ocho semanas dentro del horario regular de los entrenamientos extracurriculares. En la primera semana se aplicó la medición inicial (pretest) de la capacidad aeróbica a todos los participantes mediante el test de Course Navette. El grupo experimental realizó un programa de entrenamiento interválico integrado en las sesiones de extracurriculares con una frecuencia de tres sesiones semanales. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 20 a 25 minutos y estuvo estructurada en tres fases: calentamiento inicial de cinco minutos, fase principal de entrenamiento interválico y vuelta a la calma. La fase principal incluyó series de ejercicios de carrera intermitente de alta intensidad con intervalos de esfuerzo de 30 segundos seguidos de períodos de recuperación activa de 30 a 45 segundos, acumulando entre ocho y doce repeticiones por sesión. La intensidad del esfuerzo se orientó a niveles cercanos al 85–95 % de la frecuencia cardíaca máxima estimada para la edad, siguiendo recomendaciones de protocolos de entrenamiento interválico en jóvenes.

El grupo control continuó desarrollando las actividades habituales de los entrenamientos extracurriculares sin modificaciones en la planificación regular. Al finalizar las ocho semanas de intervención se aplicó nuevamente el test de Course Navette a ambos grupos para obtener las mediciones posttest.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, se calcularon medias y desviaciones estándar para los valores de $VO_2\max$ en las mediciones pretest y posttest. Previamente se verificó la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro–Wilk. Para analizar los cambios dentro de cada grupo se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, mientras que las diferencias entre grupos se evaluaron mediante la prueba t para muestras independientes. El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0,05$. El análisis se realizó utilizando software estadístico especializado.

Resultados

En la medición inicial (pretest), ambos grupos presentaron valores similares de capacidad aeróbica estimada mediante $VO_2\max$, lo que indica condiciones comparables antes de la aplicación del programa de entrenamiento interválico. Tras ocho semanas de intervención, el grupo experimental evidenció un incremento en los valores promedio de $VO_2\max$, mientras que el grupo control mantuvo valores relativamente estables.

Tabla 1

Valores de $VO_2\max$ en pretest y posttest

| Grupo | n | Pretest (Media \pm DE) | Posttest (Media \pm DE) |
|--------------|----|--------------------------|---------------------------|
| Experimental | 24 | 42.4 \pm 3.6 | 46.2 \pm 3.4 |
| Control | 24 | 42.1 \pm 3.5 | 42.7 \pm 3.6 |

Los resultados muestran que el grupo experimental incrementó su capacidad aeróbica en aproximadamente $3.8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, mientras que el grupo control presentó una variación mínima entre las mediciones inicial y final.

Para determinar si las diferencias observadas dentro de cada grupo eran estadísticamente significativas, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Tabla 2

Comparación intra-grupo (pretest–posttest)

| Grupo | Media Pretest | Media Posttest | t | p |
|--------------|---------------|----------------|------|--------|
| Experimental | 42.4 | 46.2 | 4.87 | <0.001 |
| Control | 42.1 | 42.7 | 1.05 | 0.30 |

El análisis estadístico evidencia una diferencia significativa en el grupo experimental ($p < 0.001$), lo que indica que el programa de entrenamiento interválico produjo mejoras en la capacidad

aeróbica de los participantes. En contraste, el grupo control no mostró cambios estadísticamente significativos.

Posteriormente se realizó una comparación entre grupos en la medición final para evaluar el efecto de la intervención.

Tabla 3

Comparación inter-grupos en posttest

| Grupo | Media VO ₂ max | DE | t | p |
|--------------|---------------------------|-----|------|--------|
| Experimental | 46.2 | 3.4 | 3.64 | <0.001 |
| Control | 42.7 | 3.6 | | |

La comparación inter-grupos muestra valores significativamente mayores de VO₂max en el grupo experimental en comparación con el grupo control al finalizar la intervención. Estos resultados evidencian que la implementación del programa de entrenamiento interválico durante las actividades deportivas extracurriculares produjo mejoras significativas en la capacidad aeróbica de los adolescentes participantes.

Discusión

Los resultados muestran que el programa de entrenamiento interválico aplicado durante ocho semanas produjo mejoras significativas en la capacidad aeróbica de los adolescentes. El aumento del VO₂max en el grupo experimental indica que este tipo de entrenamiento es una estrategia eficaz para mejorar la condición cardiorrespiratoria en población juvenil. Estos hallazgos coinciden con Perez Becerra & Rodríguez Mojica (2022) quienes señalan que los protocolos de entrenamiento interválico de alta intensidad generan adaptaciones cardiovasculares en periodos cortos, favoreciendo el incremento del consumo máximo de oxígeno.

De forma similar, investigaciones en adolescentes indican que los programas de entrenamiento interválico pueden mejorar significativamente la capacidad aeróbica y el rendimiento físico. Figueroa Soriano et al. (2025) encontraron incrementos en el VO₂max y en la tolerancia al esfuerzo tras intervenciones de alta intensidad en jóvenes. Asimismo, Calvachi Rosero et al. (2025) reportaron mejoras cardiorrespiratorias y metabólicas asociadas a este tipo de entrenamiento.

El grupo control no presentó cambios significativos en la capacidad aeróbica, lo que evidencia la necesidad de estímulos de entrenamiento específicos para generar adaptaciones fisiológicas. Arboleda-Serna et al. (2019) señalan que el entrenamiento interválico provoca respuestas cardiovasculares intensas que favorecen adaptaciones relacionadas con el transporte y utilización del oxígeno. La ausencia de cambios en el grupo control puede explicarse por la menor intensidad de las actividades habituales.

Otro aspecto relevante es la posibilidad de aplicar el entrenamiento interválico en contextos con tiempo limitado. Castillo Castro & Cedeño Zamora (2023) indican que el HIIT permite mejorar la condición física con menor volumen de entrenamiento, lo que lo hace adecuado para contextos escolares. Además, este tipo de entrenamiento suele ser bien aceptado por adolescentes, lo que favorece la adherencia a la práctica de actividad física (Moren Plaza & Torres Palchisaca, 2025).

Conclusión

El entrenamiento interválico constituye una estrategia metodológica viable para su implementación en contextos educativos y deportivos escolares, ya que permite desarrollar la capacidad aeróbica en adolescentes mediante programas estructurados de corta duración; su aplicación facilita la integración de actividades de alta intensidad dentro de espacios formativos donde el tiempo destinado al entrenamiento físico suele ser limitado.

La aplicación de este tipo de entrenamiento en actividades deportivas formativas favorece el desarrollo de la condición física en población juvenil, lo que refuerza el papel de los programas de actividad física escolar en la promoción de la salud y el bienestar durante la adolescencia, contribuye a fortalecer hábitos de práctica sistemática de ejercicio físico en etapas tempranas del desarrollo.

Los programas de entrenamiento interválico pueden incorporarse como alternativa pedagógica dentro de las prácticas deportivas escolares, contribuyendo a optimizar el tiempo destinado a la actividad física y a fortalecer procesos de formación orientados al desarrollo integral de los estudiantes; su inclusión en programas formativos puede apoyar la mejora de la condición cardiorrespiratoria y el desarrollo de estilos de vida activos en la población adolescente.

Referencias

- Arboleda-Serna, V. H., Feito, Y., Patiño-Villada, F. A., Vargas-Romero, A. V., & Arango-Vélez, E. F. (2019). Effects of high-intensity interval training compared to moderate-intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. *Biomédica*, 39(3), 524-536. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4451>
- Arnaut Agramonte, M. C. (2022). El ambiente escolar y su incidencia en la práctica docente. Desde una perspectiva pública de la educación dominicana. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(1), 180-200. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i1.1654>
- Becerra, M., Merellano-Navarro, E., & Hermosilla-Palma, F. (2023). Niveles de actividad física y condición física en jóvenes y adolescentes respecto al sexo y horas de educación física. *Revista Chilena de Rehabilitación y Actividad Física*, 1-23. <https://doi.org/10.32457/rea2.2301>

- Calle Saldaña, D. C., Barzallo Padilla, M. D. R., Chuqui Calle, R. E., & Usca Pinduisaca, K. R. (2025). Impacto del Entrenamiento Interválico de Alta Densidad (HIIT) en la Salud Cardiovascular en Adolescentes. *ASCE*, 4(3), 1485-1511. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1485.1511/2025>
- Calvachi Rosero, J. D., Hidalgo Carrillo, Y. M., & Alcívar Lombeida, A. M. (2025). Efectos del entrenamiento de alta intensidad en la salud cardiovascular de atletas. *RIAF. Revista internacional de actividad física*, 3(1), 86-97. <https://doi.org/10.53591/riaf.v3i1.1862>
- Castillo Castro, K., & Cedeño Zamora, M. N. (2023). Efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad en niños y adolescentes con sobrepeso. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(7), 145-155. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i7.915>
- Castillo Enríquez, A., Revelo Sarango, M., Calahorrano Simbaña, L., Llumiqunga Arias, J., & López Monar, R. (2025). Nuevas Tendencias de Entrenamiento en la Educación Física: Impacto del Entrenamiento Funcional y el Entrenamiento HIIT en el Rendimiento Estudiantil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 6043-6061. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15299
- Contreras, D., & Lepe, I. (2023). *Extended School Day: Evidence, implementation challenges and recommendations*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0005175>
- Figueroa Soriano, R. O., Chacón Sevilla, A. E., Lanza Reyes, Y. Y., Cordoves Peinado, R., Raudales Martínez, S., Martínez Saravia, N. D., & Macías Murillo, J. C. (2025). Entrenamiento interválico de alta intensidad y su efecto sobre el VO₂máx, potencia muscular y variables psicológicas en futbolistas hondureños. *Retos*, 73, 1388-1399. <https://doi.org/10.47197/retos.v73.117634>
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Huerta Ojeda, Á., Galdames Maliqueo, S., Cataldo Guerra, M., Barahona Fuentes, G., Rozas Villanueva, T., & Cáceres Serrano, P. (2017). Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de adolescentes. *Revista Médica de Chile*, 145(8), 972-979. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000800972>

- Moren Plaza, V. A., & Torres Palchisaca, Z. G. (2025). Factores psicosociales que influyen en la participación deportiva en adolescentes: Una revisión bibliográfica mediante metaanálisis. *Runas. Journal of Education and Culture*, 6(11), e250255. <https://doi.org/10.46652/runas.v6i11.255>
- Moreno-Guaicha, J. A., Salazar-Luna, P. I., & Escobar-Córdova, S. K. (2025). Innovación en estrategias pedagógicas mediante herramientas de inteligencia artificial: Revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 8(2), 5432. <https://doi.org/10.32719/26312816.5432>
- Perez Becerra, N. M., & Rodríguez Mojica, Y. M. (2022). Papel del ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT) en los programas de rehabilitación cardíaca. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 32(2), 181-194. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.357>
- Sepúlveda Martín, S., Martínez González, L., Cigarroa, I., & Zapata Lamana, R. E. (2022). Actividad física durante una jornada escolar con y sin clase de educación física y salud en estudiantes chilenos. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 20(1), e45260. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v20i1.45260>
- Thomas, R. J., Beatty, A. L., Beckie, T. M., Brewer, L. C., Brown, T. M., Forman, D. E., Franklin, B. A., Keteyian, S. J., Kitzman, D. W., Regensteiner, J. G., Sanderson, B. K., & Whooley, M. A. (2019). Home-Based Cardiac Rehabilitation. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(1), 133-153. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.008>
- Trachsel, L.-D., Nigam, A., Fortier, A., Lalongé, J., Juneau, M., & Gayda, M. (2020). El ejercicio continuo de moderada intensidad es superior al ejercicio interválico de alta intensidad en mejorar el VO2 pico en pacientes tras SCA. *Revista Española de Cardiología*, 73(9), 725-733. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.09.024>

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de Autoría:

Los autores han participado en la construcción del documento.