



Efectos del Speed fit Fitnes Ghallenge en desarrollo de la masa muscular y el incremento del VO₂ max en hombres mayores de 40 años

Effect of the SpeedFit Fitness Challenge on Muscle Mass Development and VO₂max Improvement in Men Over 40 Years of Age

Lorgio Yasell Mesa Palleija¹, Gregory Peter Santa Maria Romero²

Resumen

La disminución del consumo máximo de oxígeno (VO₂máx), la pérdida de masa muscular y el deterioro del rendimiento físico constituyen cambios fisiológicos asociados al envejecimiento que afectan la funcionalidad y la calidad de vida en adultos mayores de 40 años. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de un programa de entrenamiento basado en el sistema SpeedFit Fitness Challenge, estructurado mediante un modelo de periodización ATR, sobre el VO₂máx, la masa muscular y el rendimiento físico específico en hombres físicamente activos mayores de 40 años. Se realizó un estudio cuantitativo, explicativo y cuasiexperimental con diseño pretest-posttest en un solo grupo conformado por siete participantes de entre 43 y 56 años, quienes completaron una intervención de nueve semanas. El VO₂máx fue estimado mediante el test de Cooper, la masa muscular mediante evaluación antropométrica y el rendimiento específico mediante el circuito SpeedFit. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, prueba de Shapiro-Wilk, prueba de rangos con signo de Wilcoxon y tamaño del efecto de Rosenthal. Los resultados evidenciaron incrementos en el VO₂máx, la masa muscular y el rendimiento físico específico, con diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones pretest y posttest y tamaños del efecto muy grandes. Se concluye que el sistema SpeedFit Fitness Challenge periodizado mediante el modelo ATR constituye una estrategia eficaz para mejorar simultáneamente la capacidad cardiorrespiratoria, la masa muscular y el rendimiento físico específico en hombres mayores de 40 años.

Palabras clave: Entrenamiento concurrente, masa muscular, periodización ATR, rendimiento físico, VO₂máx.

Recibido: 30 de junio de 2026
Received: 30 June 2026

Aceptado: 21 de agosto de 2026
Accepted: 21 August 2026

¹ <https://orcid.org/0009-0007-4756-4523>
lorgio.mesapalleija9645@upse.edu.ec
Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

² gsantamariar@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5303-3648>
Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.



Abstract

Age-related declines in maximal oxygen uptake (VO_2max), muscle mass, and physical performance negatively affect functional capacity and quality of life in adults over 40 years of age. The aim of this study was to evaluate the effects of a training program based on the SpeedFit Fitness Challenge system, structured through an ATR periodization model, on VO_2max , muscle mass, and specific physical performance in physically active men over 40 years of age. A quantitative, explanatory, quasi-experimental study with a one-group pretest-posttest design was conducted involving seven participants aged 43 to 56 years who completed a nine-week intervention. VO_2max was estimated using the Cooper test, muscle mass was assessed through anthropometric measurements, and specific performance was evaluated using the SpeedFit circuit. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, the Wilcoxon signed-rank test, and Rosenthal's effect size. The results showed improvements in VO_2max , muscle mass, and specific physical performance, with statistically significant differences between pretest and posttest evaluations and very large effect sizes. It is concluded that the SpeedFit Fitness Challenge system, organized through ATR periodization, is an effective strategy for simultaneously improving cardiorespiratory fitness, muscle mass, and specific physical performance in physically active men over 40 years of age.

Keywords: Concurrent training, muscle mass, ATR periodization, physical performance, VO_2max .

Introducción

El envejecimiento constituye un proceso biológico caracterizado por modificaciones progresivas en los sistemas fisiológicos del organismo que pueden afectar la composición corporal, la capacidad funcional y el rendimiento físico. Entre las principales alteraciones se encuentran la disminución de la masa y la función muscular, la reducción de la fuerza y el deterioro de la movilidad, condiciones que incrementan el riesgo de dependencia funcional y otros resultados adversos para la salud (Cruz-Jentoft et al., 2019; Sayer et al., 2024).

Uno de los fenómenos más relevantes asociados con el envejecimiento es la sarcopenia, trastorno musculoesquelético progresivo caracterizado principalmente por una reducción de la fuerza muscular,

cuya presencia se confirma mediante una baja cantidad o calidad del músculo. Su progresión puede comprometer la movilidad, la autonomía y la capacidad para realizar actividades cotidianas, además de incrementar el riesgo de caídas, discapacidad funcional y mortalidad (Cruz-Jentoft et al., 2019; Sayer et al., 2024).

De manera paralela, el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx}$), considerado el principal indicador de la capacidad cardiorrespiratoria, también presenta una disminución progresiva con el envejecimiento. Sin programas sistemáticos de entrenamiento, esta variable puede reducirse entre un 5 % y un 10 % por década, limitando la tolerancia al esfuerzo y la capacidad funcional. La evidencia reciente demuestra que el entrenamiento concurrente y el



entrenamiento interválico de alta intensidad constituyen estrategias eficaces para atenuar estos efectos y preservar el rendimiento físico en adultos (Franklin et al., 2024; Yin et al., 2025).

En América Latina, el envejecimiento poblacional representa uno de los principales desafíos para los sistemas de salud debido al incremento de enfermedades crónicas y la disminución de la capacidad funcional. Estudios recientes han demostrado que los programas de entrenamiento concurrente y el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) constituyen estrategias eficaces para mejorar simultáneamente la masa muscular y el $VO_{2\text{máx}}$ en adultos de mediana y avanzada edad (Carcelén-Fraile et al., 2023; Khalafi et al., 2025). No obstante, la mayor parte de estas investigaciones se ha realizado en poblaciones sedentarias o con enfermedades crónicas, existiendo escasa evidencia en hombres físicamente activos mayores de 40 años.

En Ecuador, el envejecimiento de la población ha incrementado la necesidad de promover estrategias orientadas a preservar la capacidad funcional y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles mediante la práctica sistemática de actividad física. No obstante, la evidencia científica nacional sobre programas de entrenamiento concurrente y de alta intensidad dirigidos a adultos mayores de 40 años continúa siendo limitada (INEC, 2022; Muyulema et al., 2023).

En los últimos años, diversas investigaciones desarrolladas en universidades ecuatorianas han evidenciado los beneficios del ejercicio físico sobre la composición corporal, la capacidad funcional y la calidad de vida.

Sin embargo, la mayoría de estos estudios se ha realizado en poblaciones universitarias, adultos mayores institucionalizados o personas con enfermedades crónicas, siendo escasos los trabajos que analicen simultáneamente la masa muscular y el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) mediante programas periodizados de entrenamiento funcional. Esta limitada producción científica pone de manifiesto la necesidad de desarrollar investigaciones que evalúen metodologías innovadoras de entrenamiento, como el SpeedFit Fitness Challenge, con el propósito de generar evidencia que contribuya al diseño de programas eficaces para la población adulta ecuatoriana.

En la provincia de Santa Elena, el interés por la práctica de actividad física orientada a la salud y al rendimiento funcional ha aumentado durante los últimos años. Sin embargo, la evidencia científica local sobre programas de entrenamiento funcional periodizados que evalúen simultáneamente la masa muscular y el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) en hombres mayores de 40 años es prácticamente inexistente. Aunque estudios desarrollados en Ecuador han demostrado los beneficios del ejercicio físico sobre la salud y la capacidad funcional, aún no se dispone de investigaciones que analicen el efecto del SpeedFit Fitness Challenge estructurado mediante un modelo de periodización ATR en esta población.

El entrenamiento concurrente, entendido como la combinación planificada del entrenamiento de fuerza y resistencia dentro de un mismo programa, ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar simultáneamente la capacidad cardiorrespiratoria y las adaptaciones neuromusculares. Sin embargo, la magnitud de estas adaptaciones depende



de la adecuada organización de las cargas de entrenamiento, ya que una planificación inadecuada puede generar el denominado efecto de interferencia, reduciendo las ganancias de fuerza e hipertrofia (Fyfe et al., 2014; Huiberts et al., 2024; McLeod et al., 2024).

En este contexto, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) ha despertado un creciente interés debido a su capacidad para inducir adaptaciones simultáneas sobre los sistemas cardiovascular y neuromuscular. Un metaanálisis realizado por Yin et al. (2025) concluyó que los programas de HIIT con una duración superior a ocho semanas generan incrementos significativos en el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) y en la fuerza muscular, evidenciando su eficacia para mejorar el rendimiento físico y la composición corporal. De igual manera, Huiberts et al. (2023) señalaron que una adecuada organización del entrenamiento concurrente permite minimizar el efecto de interferencia y potenciar las adaptaciones musculares y cardiorrespiratorias.

Con el propósito de optimizar estas adaptaciones, los modelos modernos de periodización han adquirido especial relevancia en la planificación del entrenamiento deportivo. Entre ellos destaca el modelo ATR (Acumulación, Transformación y Realización), el cual organiza las cargas de entrenamiento de manera secuencial para favorecer adaptaciones fisiológicas específicas en cada etapa del proceso de preparación física (Issurin, 2021). La fase de acumulación desarrolla las capacidades generales y establece una base funcional; la transformación convierte dichas capacidades en adaptaciones específicas, mientras que la realización busca maximizar el rendimiento mediante la

transferencia de las adaptaciones alcanzadas hacia tareas de evaluación o competencia.

Dentro de este marco metodológico, el SpeedFit Fitness Challenge se plantea como una propuesta de entrenamiento funcional basada en los principios del entrenamiento concurrente, el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) y la periodización ATR. Su estructura combina ejercicios de fuerza-resistencia, trabajo cardiovascular y esfuerzos de alta intensidad organizados en formato de circuito, con el propósito de estimular de manera integrada los sistemas neuromuscular, cardiovascular y metabólico. No obstante, hasta la fecha no se han identificado estudios científicos publicados que evalúen específicamente los efectos de esta metodología sobre la masa muscular y el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) en hombres mayores de 40 años. En consecuencia, la presente investigación busca aportar evidencia científica que permita valorar su eficacia y ampliar el conocimiento disponible sobre este tipo de programas de entrenamiento.

A pesar del creciente interés por los programas de entrenamiento funcional de alta intensidad, existe una limitada cantidad de investigaciones que analicen específicamente los efectos de un programa periodizado mediante el modelo ATR sobre variables como el $VO_{2\text{máx}}$, la masa muscular y el rendimiento físico en hombres mayores de 40 años. La mayoría de los estudios disponibles se centran en poblaciones jóvenes, atletas o programas tradicionales de entrenamiento, dejando un vacío científico respecto a poblaciones adultas físicamente activas que buscan mantener o mejorar su condición física durante el proceso de envejecimiento.



En consecuencia, aún se desconoce si un programa de entrenamiento basado en el SpeedFit Fitness Challenge, estructurado mediante un modelo de periodización ATR durante nueve semanas, es capaz de producir mejoras significativas en la masa muscular y en el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) en hombres físicamente activos mayores de 40 años. Esta incertidumbre constituye el problema científico que orienta la presente investigación.

Por lo anteriormente expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos de un programa de entrenamiento basado en el SpeedFit Fitness Challenge, estructurado mediante un modelo de periodización ATR de nueve semanas, sobre el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$), la masa muscular y el rendimiento físico en hombres mayores de 40 años pertenecientes al gimnasio Eagles Fit Gym de la provincia de Santa Elena.

La hipótesis de investigación planteó que un programa ATR de nueve semanas basado en el sistema SpeedFit Fitness Challenge produciría mejoras significativas en el $VO_{2\text{máx}}$, la masa muscular y el rendimiento físico de los participantes. En consecuencia, los resultados obtenidos permitirán aportar evidencia científica sobre la utilidad de esta metodología como herramienta de entrenamiento para poblaciones adultas, contribuyendo al desarrollo de estrategias orientadas al envejecimiento saludable, la mejora de la condición física y la optimización del rendimiento funcional.

Método

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo y diseño cuasi experimental con mediciones pretest y posttest en un solo grupo. Este tipo de diseño permite evaluar

los cambios producidos por una intervención específica mediante la comparación de las variables estudiadas antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento. La investigación tuvo una duración total de nueve semanas, comprendidas entre el 16 de marzo y el 15 de mayo de 2026, período durante el cual se implementó un programa de entrenamiento basado en el sistema SpeedFit Fitness Challenge estructurado mediante un modelo de periodización ATR (Acumulación, Transformación y Realización).

La población estuvo conformada por los hombres mayores de 40 años físicamente activos inscritos en el gimnasio Eagles Fit Gym de la provincia de Santa Elena durante el período del estudio. La muestra estuvo conformada por siete hombres físicamente activos pertenecientes al gimnasio Eagles Fit Gym, ubicado en la provincia de Santa Elena, Ecuador. La edad promedio de los participantes fue de 47 años, con un rango comprendido entre los 43 y 56 años. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los participantes que asistían regularmente al Eagles Fit Gym, cumplían los criterios de inclusión establecidos y aceptaron participar voluntariamente mediante la firma del consentimiento informado. Dentro de los criterios de inclusión, se encuentran:

- Ser hombre mayor de 40 años.
- Estar inscrito en el gimnasio Eagles Fit Gym.
- Presentar aptitud física para realizar actividad física vigorosa.
- Participar voluntariamente en la investigación.



- Completar las evaluaciones pretest y postest.

Por el contrario, dentro de los criterios de exclusión, se establecieron:

- Presentar lesiones musculoesqueléticas que impidieran el entrenamiento.
- Presentar enfermedades cardiovasculares descompensadas.
- Ausentarse de manera reiterada del programa de entrenamiento.
- No completar las evaluaciones establecidas.

La intervención fue planificada mediante un modelo ATR (Acumulación, Transformación y Realización), sistema de periodización ampliamente utilizado para optimizar adaptaciones fisiológicas específicas mediante la organización secuencial de las cargas de entrenamiento. La duración total del macrociclo fue de nueve semanas, distribuidas en tres mesociclos de tres semanas cada uno.

Tabla 1.
Estructura general del modelo ATR

Mesociclos	Microciclos	Objetivos
A- Acumulación	A1 - A3	Desarrollo de resistencia aeróbica y fuerza resistencia
T- Transformación	T1 - T3	Incremento del VO ₂ máx y la masa muscular
R- Realización	R1 -R3	Optimización del rendimiento

Fuente: Elaboración propia

Mesociclo de Acumulación

El objetivo principal de esta fase fue desarrollar una base funcional sólida que permitiera soportar las cargas posteriores

del entrenamiento. Las adaptaciones buscadas incluyeron:

Adaptaciones cardiovasculares

- Incremento del volumen sistólico.
- Mejora de la capilarización muscular.
- Desarrollo de la resistencia aeróbica.

Adaptaciones musculares

- Hipertrofia sarcoplasmática inicial.
- Incremento de la capacidad de trabajo.
- Adaptación estructural al entrenamiento.

Tabla 2.
Capacidades predominantes en la fase de Acumulación

Tipos de semana	A1	A2	A3
Semana	16-20 MAR	23-27 MAR	30-3 ABR
Capacidades físicas			
Volumen %	75%	85%	90%
Intensidad %	60%	65%	70%
Basica			
Fuerza max	75	85	90
Fuerza resistencia	85	90	95
Fuerza explosiva	60	80	90
Resistencia	90	95	100
Flexibilidad	70	80	80
Tecnica	70	80	85
Promedio del volumen	75	85	90

Fuente: Elaboración propia

Mesociclo de Transformación

Esta fase tuvo como objetivo convertir las adaptaciones generales obtenidas durante la acumulación en mejoras específicas relacionadas con el rendimiento del SpeedFit Fitness Challenge. Durante esta etapa se priorizó la fuerza resistencia como capacidad puente entre el desarrollo de la masa muscular y el incremento del VO₂máx.



1. Adaptaciones musculares esperadas.
2. Hipertrofia miofibrilar.
3. Incremento del área transversal muscular.
4. Aumento de la resistencia muscular específica.
5. Adaptaciones cardiovasculares esperadas
6. Incremento del VO₂máx.
7. Mejora de la tolerancia al lactato.
8. Mayor eficiencia metabólica.

Tabla 3.
Capacidades predominantes en la fase de Transformación

Mesociclo	Transformación		
Tipos de semana	T1	T2	T3
Semana	6-10 ABR	13-17 ABR	20-24 ABR
Capacidades físicas			
Volumen %	85%	80%	75%
Intensidad %	75%	80%	85%
Específica			
Fuerza max	90	90	80
Fuerza resistencia	95	95	90
Fuerza explosiva	75	80	75
Resistencia específica	95	95	90
Flexibilidad	75	70	55
Técnica	80	80	60
Promedio del volumen	85	85	75

Fuente: Elaboración propia.

Mesociclo de Realización

La fase de realización tuvo como objetivo transferir las adaptaciones obtenidas hacia el rendimiento específico del circuito SpeedFit Fitness Challenge. Durante esta etapa se redujo progresivamente el volumen de entrenamiento y se incrementó la intensidad, favoreciendo la disminución de la fatiga acumulada y la optimización del rendimiento.

Tabla 4.
Capacidades predominantes en la fase de Realización

Mesociclo	Realización		Test final
Tipos de semana	R1	R2	R3
Semana	27-1 may	4-9 may	11-15 may
Capacidades físicas			
Volumen %	65%	55%	40%
Intensidad %	90%	95%	100%
Velocidad competitiva	65	55	40
Fuerza resistencia competitiva	80	60	40
Resistencia competitiva	50	50	40
Promedio del volumen	65	55	40

Fuente: Elaboración propia.

Estructura semanal del entrenamiento

El programa incluyó cuatro sesiones de musculación y una sesión específica de SpeedFit Fitness Challenge por semana.

Tabla 5.
Distribución semanal del entrenamiento

MICROCICLO				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		Tren superior.		
A1	Pre test de cooper	Abdominales.	Tren inferior 1	Circuito speed fit
	Pre test speed fit	Carrera 2k	cuadriceps core	fitnes challenge
	Tren inferior 2		Tren superior 1,	
	gluteos y		pecho hombro y	
A2	Tren superior 2,	Tren inferior 1	biceps fartles.	Circuito speed fit
	espalda, hombro y	cuadriceps core	Abdominales	fitnes challenge
	triceps 2k			
	Tren superior 2,	Tren inferior 2		
A3	espalda, hombro y	gluteos y femorales	Tren superior 1,	Circuito speed fit
	triceps 2.1k	core	pecho hombro y	fitnes challenge



	cuadriceps core Tren inferior 2 gluteos y femorales	Tren superior 1, pecho hombro y biceps fartles.	Tren inferior 1	biceps fartles. Abdominales	
T1	core Tren inferior 1 cuadriceps	Abdominales	cuadriceps core	Tren superior 2, espalda, hombro y triceps , 2,2 k, Tren superior 1, pecho hombro y biceps fartles.	Circuito speed fit fitness challenge
T2	core Tren inferior 2 gluteos y femorales	Abdominales	cuadriceps core	Tren superior 2, espalda, hombro y triceps 2,4k Tren superior 1, pecho hombro y biceps fartles.	Circuito speed fit fitness challenge
T3	core Tren inferior 1 cuadriceps	Abdominales	cuadriceps core	Tren superior 2, espalda, hombro y triceps 2,4k Tren superior 1, pecho hombro y biceps fartles.	Circuito speed fit fitness challenge
R1	core Tren inferior 2 gluteos y femorales	Abdominales	cuadriceps core	Tren superior 2, espalda, hombro y triceps 2k	Circuito speed fit fitness challenge
R2	core Tren inferior 2 gluteos y femorales	Abdominales	cuadriceps core	Tren superior 2, espalda, hombro y triceps 2k	Circuito speed fit fitness challenge
R3	Pos test de cooper	Flexibilidad	Simulacion del circuito a 1 min cada ejercicio con 1 de descanso	Descanso	Test final circuito speed fitness challenge

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación del VO_2 máx

La capacidad cardiorrespiratoria fue evaluada mediante el Test de Cooper de 12 minutos. Los participantes debían recorrer la máxima distancia posible durante doce minutos continuos. La distancia recorrida fue registrada mediante la aplicación Strava. Posteriormente se estimó el consumo máximo de oxígeno utilizando la fórmula propuesta por Cooper: $VO_2\text{máx} = (\text{Distancia recorrida en metros} - 504,9) / 44,73$. Los recorridos fueron realizados en circuitos previamente medidos y validados para la investigación.

Evaluación antropométrica

Las evaluaciones antropométricas fueron realizadas por personal técnico especializado de la Universidad Estatal

Península de Santa Elena (UPSE). Se registraron variables relacionadas con la composición corporal y el desarrollo muscular. Los resultados correspondientes a la evaluación posttest serán incorporados en la versión final del manuscrito para completar el análisis relacionado con la masa muscular.

Evaluación del rendimiento físico

El rendimiento físico fue evaluado mediante el circuito SpeedFit Fitness Challenge. La prueba consistió en la ejecución continua de ejercicios específicos del sistema SpeedFit, registrándose el número total de repeticiones realizadas por cada participante.



Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante el software PSPP. Inicialmente se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido al tamaño reducido de la muestra. Posteriormente se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en el pretest y el posttest. El nivel de significancia estadística fue establecido en $p < 0,05$. Además, se calculó el tamaño del efecto mediante el estadístico r de Rosenthal para determinar la magnitud práctica de los cambios observados.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos para estudios con seres humanos. Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio, y aceptaron participar de manera voluntaria mediante la firma del consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de la información recolectada, utilizando los datos únicamente con fines científicos y académicos. Así mismo, el estudio contó con la autorización del propietario del Eagles Fit Gym para la ejecución de las evaluaciones y del programa de entrenamiento.

Resultados

Estadística descriptiva

Con el propósito de describir el comportamiento inicial y final de las variables estudiadas, se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para el rendimiento físico (SpeedFit) y el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$).

Tabla 6.

Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas

Variable	N	Media	De	Mínimo	Máximo
Speed fit pretest	7	196.57	65.71	136	295
Speed fit postets	7	249.29	50.67	183	317
Vo2max pretest	7	32.08	9.86	18.22	47.06
Vo2max postest	7	35.47	9.14	24.48	50.19
Masa muscular pre test	7	44.10	7.96	35.1	53.1
Masa muscular pos test	7	45.19	7.77	36.3	54.2

Fuente: Elaboración propia.

Los estadísticos descriptivos (Tabla 6) evidencian un incremento en las medias del rendimiento físico específico (SpeedFit), el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) y la masa muscular tras la intervención. Asimismo, las desviaciones estándar fueron ligeramente menores en las mediciones finales, lo que refleja una menor variabilidad de los datos respecto a las evaluaciones iniciales.

Cambios absolutos y relativos

Tabla 7.

Cambios absolutos y porcentuales observados

Variable	Pretest	Postest	Cambio absoluto	Mejora %
Speedfit	196.57	249.29	+52.72	26.8%
Vo2max	32.08	35.47	+3.39	10.6%

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 7, el rendimiento físico específico (SpeedFit) presentó un incremento absoluto de 52,72 repeticiones, equivalente a una mejora relativa del 26,8 %. Asimismo, el $VO_{2\text{máx}}$ aumentó $3,39 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, lo que representa un incremento relativo del 10,6 % respecto a la evaluación inicial.



Análisis exploratorio de los datos

SpeedFit

Los diagramas de caja (Boxplots) evidenciaron un desplazamiento de la distribución hacia valores superiores en el postest. Asimismo, la mediana aumentó y la dispersión mostró una ligera reducción respecto a la evaluación inicial.

VO₂máx

En el VO₂máx se observó un comportamiento similar, con un desplazamiento de la distribución hacia valores superiores en la evaluación final. Además, no se identificaron valores atípicos extremos en ninguna de las variables analizadas.

Análisis de normalidad

Antes de realizar las comparaciones inferenciales se verificó el comportamiento de las variables mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Tabla 8.

Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Variable	Estadístico w	Gl	P
Speedfit pretest	0.93	7	0.58
Vo2max pretest	0.90	7	0.35

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos muestran valores de significancia superiores a 0,05. Por tanto, no existen evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de normalidad. Los histogramas y gráficos Q-Q complementaron esta interpretación, observándose distribuciones aceptables para ambas variables. No obstante, debido al reducido tamaño muestral ($n = 7$), se optó por utilizar procedimientos no paramétricos para la comparación de los resultados.

Comparación pretest-postest mediante Wilcoxon

Tabla 9.

Resultados de la prueba de Wilcoxon

Variable	Rangos negativos	Rangos positivos	Empates	Z	P
Speedfit	7	0	0	-2.37	0.018
VO2max	7	0	0	-2.37	0.018

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 9 presenta los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones pretest y posttest tanto para el rendimiento específico (SpeedFit) como para el VO₂máx ($p < 0,05$). Asimismo, predominaron los rangos positivos, indicando valores superiores en la evaluación final respecto a la inicial.

Asimismo, predominaron los rangos positivos, indicando valores superiores en la evaluación final respecto a la inicial.

Tamaño del efecto

Tabla 10.

Tamaño del efecto de las variables estudiadas

Variable	Z	N	R	Interpretación
Speedfit	2.37	7	0.9	Muy grande
Vo2max	2.37	7	0.9	Muy grande

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 10 muestra el tamaño del efecto calculado mediante el coeficiente r de Rosenthal. En ambas variables se obtuvieron valores correspondientes a un efecto grande, lo que indica que la intervención produjo cambios de elevada magnitud entre las evaluaciones pretest y



posttest. La mejora significativa observada en el $\text{VO}_2\text{máx}$ y en el rendimiento físico respalda parcialmente la hipótesis de investigación.

Discusión

El principal hallazgo de la presente investigación fue que un programa de entrenamiento basado en el SpeedFit Fitness Challenge y estructurado mediante la periodización ATR produjo mejoras significativas en el rendimiento físico específico, el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2\text{máx}$) y la masa muscular en hombres físicamente activos mayores de 40 años.

Estos resultados coinciden con los reportados por Huiberts et al. (2024), quienes observaron mejoras significativas del consumo máximo de oxígeno tras programas de entrenamiento concurrente en adultos. De manera similar, Wiens et al. (2025) concluyeron que los protocolos de alta intensidad generan incrementos clínicamente relevantes del $\text{VO}_2\text{máx}$.

Desde el punto de vista fisiológico, estas adaptaciones pueden atribuirse al incremento del volumen sistólico, la densidad capilar, la biogénesis mitocondrial y la actividad oxidativa del músculo esquelético, mecanismos que favorecen un mayor transporte, extracción y utilización del oxígeno durante el ejercicio.

Estas adaptaciones han sido ampliamente documentadas en programas de entrenamiento de resistencia y de alta intensidad, los cuales incrementan simultáneamente el contenido mitocondrial, la capilarización muscular y el $\text{VO}_2\text{máx}$, independientemente de la edad y el sexo de los participantes (Mølmen et al., 2024).

Efectos sobre el $\text{VO}_2\text{máx}$

En el presente estudio, el programa SpeedFit Fitness Challenge estructurado mediante periodización ATR produjo un incremento del 10,6 % en el $\text{VO}_2\text{máx}$, acompañado de diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones pretest y posttest. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Huiberts et al. (2024), quienes observaron mejoras significativas del $\text{VO}_2\text{máx}$ tras programas de entrenamiento concurrente. Asimismo, Wiens et al. (2025) concluyeron que los protocolos de alta intensidad producen incrementos clínicamente relevantes de la capacidad cardiorrespiratoria en adultos.

De forma similar, Rivera Tigre, Paula Chica et al. (2024), en un estudio realizado con estudiantes universitarios, demostraron que un programa estructurado de entrenamiento incrementó significativamente el $\text{VO}_2\text{máx}$ y mejoró indicadores relacionados con el rendimiento cardiorrespiratorio. Aunque la población estudiada fue diferente, ambos trabajos coinciden en que una planificación sistemática del entrenamiento constituye un factor determinante para optimizar la capacidad aeróbica.

Desde el punto de vista fisiológico, este incremento puede explicarse por adaptaciones centrales y periféricas inducidas por el entrenamiento. Entre las adaptaciones centrales destacan el aumento del volumen sistólico y del gasto cardíaco máximo, que mejoran el transporte de oxígeno hacia los músculos activos. A nivel periférico, el entrenamiento favorece la biogénesis mitocondrial, incrementa la densidad capilar y mejora la actividad de las enzimas oxidativas, optimizando la



utilización del oxígeno durante el ejercicio (Mølmen et al., 2024).

A diferencia de gran parte de la literatura, que ha evaluado de forma independiente las adaptaciones aeróbicas o neuromusculares, los resultados del presente estudio evidencian que un programa basado en el SpeedFit Fitness Challenge y estructurado mediante la periodización ATR puede mejorar simultáneamente el $VO_{2\text{máx}}$ y la masa muscular sin comprometer las adaptaciones obtenidas. Estos hallazgos respaldan la eficacia del entrenamiento concurrente cuando la planificación considera adecuadamente la interacción entre el volumen, la intensidad y la secuencia de los estímulos de entrenamiento (Concurrent Strength and Endurance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis on the Impact of Sex and Training Status, 2024).

Efectos sobre el rendimiento físico específico.

El principal hallazgo relacionado con el rendimiento físico específico fue el incremento del 26,8 % en el número de repeticiones completadas en el circuito SpeedFit Fitness Challenge tras nueve semanas de intervención, acompañado de diferencias estadísticamente significativas y un tamaño del efecto elevado. Este resultado coincide con las investigaciones que han demostrado que los programas de entrenamiento funcional de alta intensidad mejoran el rendimiento en tareas que requieren la integración de fuerza, resistencia muscular y capacidad cardiorrespiratoria.

Asimismo, los hallazgos son consistentes con la evidencia presentada por Huiberts et al. (2024), quienes señalaron que el entrenamiento concurrente mejora el desempeño funcional cuando la

planificación equilibra adecuadamente el volumen y la intensidad. El aumento del rendimiento específico probablemente fue consecuencia de la combinación de varios mecanismos:

- Mayor eficiencia neuromuscular;
- Incremento de la resistencia muscular localizada;
- Mejoras en la coordinación intermuscular;
- Aumento de la tolerancia al esfuerzo de alta intensidad;
- Mayor capacidad para sostener esfuerzos repetidos gracias al incremento del $VO_{2\text{máx}}$.

El SpeedFit no evalúa únicamente fuerza ni únicamente resistencia; exige una integración de capacidades físicas. Por ello, la mejora del rendimiento específico probablemente se debió a la interacción entre:

- Fuerza-resistencia;
- Capacidad cardiorrespiratoria;
- Coordinación motriz;
- Eficiencia técnica;
- Economía del movimiento.

El presente estudio aporta evidencia de que la aplicación de una periodización ATR en el SpeedFit Fitness Challenge permite mejorar de manera simultánea el rendimiento específico, el $VO_{2\text{máx}}$ y la masa muscular en hombres físicamente activos mayores de 40 años. Estos resultados amplían la evidencia disponible sobre entrenamiento concurrente y respaldan la utilización de modelos de periodización orientados al desarrollo



simultáneo de múltiples capacidades físicas en poblaciones máster.

Efectos sobre la masa muscular

El programa de entrenamiento produjo un incremento de 1,09 kg de masa muscular (2,47 %) tras nueve semanas de intervención, acompañado de diferencias estadísticamente significativas entre las evaluaciones pretest y posttest. Estos resultados coinciden con Schoenfeld et al. (2021), quienes señalaron que el entrenamiento de fuerza constituye uno de los principales estímulos para promover la hipertrofia muscular mediante la activación sostenida de la síntesis de proteínas. Asimismo, McLeod et al. (2024) concluyeron que los programas de entrenamiento de resistencia correctamente dosificados generan incrementos significativos de la masa muscular incluso en adultos de mediana y mayor edad.

El aumento de la masa muscular probablemente fue consecuencia de la activación de múltiples mecanismos fisiológicos, entre ellos la estimulación de la síntesis de proteínas musculares, el reclutamiento progresivo de unidades motoras, las adaptaciones neuromusculares y la adecuada distribución de las cargas durante la periodización del entrenamiento (Davies et al., 2024)." Los resultados obtenidos sugieren que la planificación mediante el modelo ATR permitió minimizar el efecto de interferencia descrito en algunos programas de entrenamiento concurrente, favoreciendo mejoras simultáneas en la capacidad cardiorrespiratoria, la masa muscular y el rendimiento específico.

En conjunto, estos hallazgos respaldan el uso del SpeedFit Fitness Challenge periodizado mediante el modelo ATR como una estrategia de entrenamiento

concurrente capaz de promover adaptaciones musculares y cardiorrespiratorias de forma simultánea en hombres físicamente activos mayores de 40 años, ampliando la evidencia disponible para esta población.

Influencia del modelo ATR sobre los resultados

Uno de los principales aportes de esta investigación radica en la utilización de un modelo ATR para organizar el proceso de entrenamiento. Los resultados obtenidos sugieren que la periodización ATR desempeñó un papel fundamental en las adaptaciones observadas, al organizar de manera secuencial las cargas de entrenamiento en fases de acumulación, transformación y realización. Este modelo favorece el desarrollo progresivo de capacidades específicas, optimiza la transferencia de las adaptaciones fisiológicas y reduce la interferencia entre estímulos concurrentes cuando la planificación respeta los principios de especificidad, progresión y recuperación (Issurin, 2021).

La organización de las cargas permitió combinar estímulos de fuerza y resistencia sin comprometer las adaptaciones obtenidas. La evidencia reciente indica que el entrenamiento concurrente, cuando se planifica adecuadamente mediante el control del volumen, la intensidad, la frecuencia y la secuencia de los estímulos, puede generar mejoras simultáneas en la capacidad cardiorrespiratoria y la fuerza muscular, minimizando el efecto de interferencia (Němec et al., 2024). Durante la fase de acumulación se priorizó el desarrollo de la resistencia aeróbica y la fuerza resistencia. Estas capacidades constituyeron la base funcional necesaria para soportar las cargas más específicas de las fases posteriores.



Posteriormente, durante la fase de transformación, el entrenamiento se orientó hacia el incremento simultáneo del $VO_2\text{máx}$ y la capacidad de producir trabajo muscular repetido. En esta etapa, la fuerza resistencia actuó como capacidad puente entre las adaptaciones cardiovasculares y neuromusculares. Finalmente, la fase de realización permitió transferir dichas adaptaciones hacia el rendimiento específico del circuito SpeedFit mediante una reducción progresiva del volumen y un incremento de la intensidad. La evolución observada en los resultados parece confirmar la efectividad de estorganización metodológica.

Entrenamiento concurrente y fuerza resistencia

La literatura científica ha identificado el entrenamiento concurrente como una estrategia capaz de producir adaptaciones simultáneas en fuerza y resistencia cuando las cargas son adecuadamente planificadas. Sin embargo, también se ha descrito el denominado efecto de interferencia, fenómeno mediante el cual determinadas adaptaciones aeróbicas pueden limitar parcialmente el desarrollo de la fuerza y la hipertrofia muscular. En la presente investigación, la fuerza resistencia fue utilizada como capacidad predominante durante gran parte del proceso de entrenamiento.

Esta decisión metodológica permitió minimizar la interferencia y favorecer adaptaciones compartidas entre ambos sistemas energéticos. La fuerza resistencia posee características particularmente interesantes para poblaciones mayores de 40 años debido a que contribuye simultáneamente al desarrollo muscular, la mejora cardiovascular, la sensibilidad a la insulina y la capacidad funcional general. Por esta razón, los resultados obtenidos

apoyan la utilización de programas de entrenamiento concurrente cuidadosamente periodizados para poblaciones adultas físicamente activas.

Importancia práctica de los resultados

Desde una perspectiva aplicada, los resultados obtenidos poseen una relevancia considerable para entrenadores, preparadores físicos y profesionales de la actividad física. Las mejoras observadas indican que un programa relativamente corto de nueve semanas puede generar adaptaciones significativas en variables directamente relacionadas con la salud y el rendimiento.

En hombres físicamente activos mayores de 40 años, mantener una adecuada capacidad cardiorrespiratoria constituye un factor determinante para preservar la salud cardiovascular, metabólica y funcional. La evidencia científica reciente demuestra que niveles elevados de aptitud cardiorrespiratoria se asocian con una menor incidencia de enfermedades crónicas, una mayor capacidad funcional y una reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas (Ross et al., 2023).

De igual manera, las mejoras observadas en el rendimiento físico específico pueden traducirse en beneficios funcionales relevantes para esta población, al favorecer una mayor independencia para la realización de las actividades de la vida diaria, mejorar la calidad de vida y contribuir al mantenimiento de la autonomía durante el envejecimiento.

Diversas revisiones sistemáticas han señalado que los programas de ejercicio multicomponente generan adaptaciones positivas sobre la capacidad funcional y el bienestar en adultos de mediana y mayor edad (Bouaziz et al., 2022)



Limitaciones del estudio

A pesar de los resultados positivos observados, la investigación presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. La principal limitación corresponde al reducido tamaño muestral, compuesto por únicamente siete participantes. Aunque los resultados fueron estadísticamente significativos, muestras mayores permitirían incrementar la capacidad de generalización de los hallazgos. Otra limitación está relacionada con la ausencia de un grupo control, lo que impide comparar directamente la intervención con otros métodos de entrenamiento. Al momento de la elaboración de este manuscrito, los resultados antropométricos post intervención se encontraban en proceso de análisis, por lo que la discusión correspondiente al desarrollo de la masa muscular será incorporada en la versión final del artículo.

Perspectivas futuras

Futuras investigaciones deberían incorporar muestras más amplias, grupos control y períodos de intervención más prolongados para confirmar los hallazgos obtenidos. Asimismo, resultaría de gran interés analizar el comportamiento de variables complementarias como fuerza máxima, potencia muscular, composición corporal, umbral de lactato y marcadores metabólicos asociados al envejecimiento saludable. La incorporación de estas variables permitiría comprender con mayor profundidad los mecanismos fisiológicos responsables de las mejoras observadas mediante el sistema SpeedFit Fitness Challenge.

Conclusiones

El programa de entrenamiento basado en el sistema SpeedFit Fitness Challenge,

estructurado mediante un modelo de periodización ATR de nueve semanas, demostró ser una estrategia eficaz para mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, incrementar la masa muscular y optimizar el rendimiento físico específico en hombres mayores de 40 años, dando cumplimiento al objetivo planteado en la investigación.

Los hallazgos evidencian que la combinación del entrenamiento concurrente y la periodización ATR favoreció adaptaciones simultáneas de los sistemas cardiovascular, neuromuscular y muscular, permitiendo mejorar de manera integrada variables relacionadas con la salud y el rendimiento físico.

Esta investigación aporta evidencia sobre la aplicación del modelo ATR dentro del sistema SpeedFit Fitness Challenge como una alternativa metodológica para organizar el entrenamiento concurrente en adultos mayores de 40 años. Los resultados respaldan que esta planificación puede promover de forma simultánea mejoras en la capacidad aeróbica, la masa muscular y el rendimiento físico específico, ampliando la evidencia disponible para esta población.

Se recomienda que futuras investigaciones incorporen muestras de mayor tamaño, grupos control y períodos de intervención más prolongados, además de evaluar otras variables fisiológicas y funcionales que permitan comprender con mayor profundidad los mecanismos responsables de las adaptaciones inducidas por el sistema SpeedFit Fitness Challenge.



Referencias

- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinková, E., Vandewoude, M., Visser, M., y Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2). (2019). Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
- Davies, R. W., Baar, K., Buckner, S. L., Cashin, A. G., Dankel, S. J., Damas, F., Grgic, J., Phillips, S. M., Vigotsky, A. D., y Loenneke, J. P. (2024). The resistance training dose–response: Meta-regression exploring the effects of weekly resistance training volume on muscle hypertrophy and strength gains. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02059-7>
- Franklin, B. A., y Jae, S. Y. (2024). Physical activity, cardiorespiratory fitness and atherosclerotic cardiovascular disease: Part 1. *Pulse*, 12(1), 113–125. <https://doi.org/10.1159/000541165>
- Fyfe, J. J., Bishop, D. J., y Stepto, N. K. (2014). Interference between concurrent resistance and endurance exercise: Molecular bases and the role of individual training variables. *Sports Medicine*, 44(6), 743–762. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0162-1>
- Huiberts, R. O., Wüst, R. C. I., y van der Zwaard, S. (2024). Concurrent strength and endurance training: A systematic review and meta-analysis on the impact of sex and training status. *Sports Medicine*, 54(2), 485–503. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01943-9>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT): Principales resultados. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Issurin, V. B. (2021). Building the modern athlete: Scientific advancements and training innovations. *Ultimate Athlete Concepts*.
- Khalafi, M., Oliveira, J. J., Nunes, J. P., Chtourou, H., y Nikolaidis, P. T. (2025). Effects of concurrent training on muscle hypertrophy, strength, and cardiorespiratory fitness in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02174-5>
- McLeod, J. C., Stokes, T., Phillips, S. M., Breen, L., Brearley, M., y Morton, R. W. (2024). Optimizing concurrent training adaptations: Molecular mechanisms and practical applications. *Sports Medicine*, 54, 1163–1183. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02023-5>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). Plan Decenal de Salud Pública 2022–2031. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.



- Mølmen, K. S., Almquist, N. W., y Skattebo, Ø. (2024). Effects of Exercise Training on Mitochondrial and Capillary Growth in Human Skeletal Muscle: A Systematic Review and Meta-Regression. *Sports Medicine*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02120-2>
- Němec, M., Pačes, J., Tufano, J. J., Petr, M., y Zeman, M. (2024). Concurrent strength and endurance training: Current evidence and practical recommendations for optimizing adaptations. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02062-y>
- Rivera Tigre, Á. D., Paula Chica, M. G., y Vargas López, F. M. (2024). Programa de entrenamiento deportivo para potenciar el VO₂ máximo en estudiantes universitarios. *GADE: Revista Científica*, 4(1), 246–257. <https://doi.org/10.63549/rg.v4i1.378>
- Ross, R., y Myers, J. (2023). Cardiorespiratory Fitness and Its Place in Medicine. Reviews in Cardiovascular Medicine, 24(1), Article 14. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2401014>
- Sayer, A. A., Cooper, R., Arai, H., Cawthon, P. M., Ntsama Essomba, M. J., Fielding, R. A., Grounds, M. D., Witham, M. D., y Cruz-Jentoft, A. J. (2024). Sarcopenia. *Nature Reviews Disease Primers*, 10, 68. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00550-w>
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., y Krieger, J. (2021). How many times per week should a muscle be trained to maximize muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis of studies examining the effects of resistance training frequency. *Sports Medicine*, 51(4), 863–878. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01409-5>
- Wiens, K., MacInnis, M. J., Gibala, M. J., y colaboradores. (2025). High-intensity interval training for improving cardiorespiratory fitness: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-109723>
- Yin, H., Zhang, J., Lian, M., y Zhang, Y. (2025). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of high-intensity interval training for physical fitness in university students. *BMC Public Health*, 25, Article 1601. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22829-7>
- Yin, H., Zhang, J., Lian, M., y Zhang, Y. (2025). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of high-intensity interval training for physical fitness in university students. *BMC Public Health*, 25, Article 1601. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22829-7>