



## El entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional sobre la fuerza explosiva y la velocidad desplazamiento en jugadores juveniles de fútbol aficionado

*Training based on functional movement patterns on explosive strength and displacement speed in youth amateur soccer players*

### Autores

Eric Daniel Ibarguen Hincapié <sup>1</sup>  
Edwin Humberto Muñetón Cano <sup>1,2</sup>  
José William Villa Barco <sup>1</sup>  
José Armando Vidarte Claros <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Manizales (Colombia)

<sup>2</sup> Universidad Católica de Oriente (Colombia)

Autor de correspondencia:  
José Armando Vidarte Claros  
jovida@autonoma.edu.co

Recibido: 05-11-25  
Aceptado: 05-02-26

### Cómo citar en APA

Ibarguen Hincapié, E. D., Muñetón Cano, E. H., Villa Barco, J. W., & Vidarte Claros, J. A. (2026). El entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional sobre la fuerza explosiva y la velocidad desplazamiento en jugadores juveniles de fútbol aficionado. *Retos*, 78, 65-74. <https://doi.org/10.47197/retos.v78.118044>

### Resumen

**Introducción:** El fútbol juvenil exige estrategias de entrenamiento que optimicen el rendimiento y reduzcan el riesgo de lesión. El entrenamiento de fuerza basado en patrones de movimiento se plantea como una alternativa eficaz al integrar la función neuromuscular, la estabilidad y la movilidad, potenciando la velocidad y las capacidades físicas del jugador. Las pruebas funcionales como FMS y velocidad de desplazamiento permiten orientar la prescripción individualizada del entrenamiento.

**Objetivo:** determinar el efecto de un programa de entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional sobre la fuerza explosiva y la velocidad de desplazamiento en jugadores juveniles de fútbol aficionado.

**Metodología:** estudio con enfoque cuantitativo, de tipo cuasiexperimental con diseño de dos grupos (experimental y control), donde al grupo experimental se le aplicó el entrenamiento basado en patrones de movimiento (FMS) y al grupo control se le continuó desarrollando su entrenamiento convencional, se realizaron evaluaciones pretest, postest usando la prueba de CMJ y de 30 metros de velocidad. Participaron 34 deportistas de 17 años quienes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se valoró la diferencia entre grupos a través de pruebas de homogeneidad para muestras independientes (t de Student) y para muestras relacionadas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). **Resultados:** El programa de entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional mejoró significativamente la velocidad de movimiento en jóvenes futbolistas aficionados, se rechaza la hipótesis nula demostrando como este tipo de entrenamiento mejora la velocidad de movimiento y el rendimiento físico en jóvenes futbolistas.

**Conclusiones:** El entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional (FMS) se convierte en modalidad novedosa de entrenamiento en el fútbol, haciendo que se mejore la velocidad de desplazamiento y se alcancen adecuados resultados para dicha capacidad física.

### Palabras clave

Entrenamiento de fuerza; fútbol; patrones de movimiento; velocidad de desplazamiento.

### Abstract

**Introduction:** Youth football demands training strategies that optimize performance and reduce the risk of injury. Strength training based on movement patterns is presented as an effective alternative by integrating neuromuscular function, stability, and mobility, enhancing the player's speed and physical capabilities. Functional tests such as FMS and displacement speed allow for the individualized prescription of training.

**Objective:** To determine the effect of a training program based on functional movement patterns on explosive strength and displacement speed in youth amateur football players. **Methodology:** This was a quantitative, quasi-experimental study with a two-group design (experimental and control). The experimental group received movement pattern-based training (MPB), while the control group continued their conventional training. Pre-test and post-test assessments were conducted using the countermovement jump (CMJ) and 30-meter sprint tests. Thirty-four 17-year-old athletes participated, meeting the inclusion and exclusion criteria. Differences between groups were assessed using homogeneity tests for independent samples (Student's t-test) and for paired samples (Wilcoxon signed-rank test).

**Results:** The functional movement pattern-based training program significantly improved movement speed in young amateur soccer players. The null hypothesis was rejected, demonstrating how this type of training improves movement speed and physical performance in young soccer players.

**Conclusions:** Functional movement pattern (FMS) training is becoming a novel training modality in soccer, improving movement speed and achieving adequate results for this physical capacity.

### Keywords

Displacement speed; movement patterns; strength training; soccer.



## Introducción

El proceso de evolución natural que ha sufrido el fútbol en los últimos años ha puesto de manifiesto la necesidad de buscar optimizar el rendimiento sin exceder los límites de tolerancia fisiológica de los jugadores (Zelevnik et al., 2023). Siendo el fútbol un deporte predominantemente táctico, se ha mostrado preferencia por mejorar el rendimiento a través de las adaptaciones provocadas con el entrenamiento específico. Sin embargo, la función neuromuscular bien desarrollada es relevante para mejorar las medidas fisiológicas, físicas y mecánicas en jugadores de fútbol juvenil a nivel individual (Dias, et al., 2021).

Abordar estrategias para generar adaptaciones óptimas en el deportista con las que provocar un equilibrio entre rendimiento y disminución del riesgo lesional, se presenta como uno de los grandes desafíos en la planificación del entrenamiento (Honorio, et al., 2023). Considerando el paradigma complejo para abordar los recursos del entrenamiento del deportista, se considera que el entrenamiento de fuerza ligado a la calidad del movimiento puede ser uno de los contenidos de entrenamiento con mayor interacción y relevancia entre los elementos que caracterizan el desempeño en la práctica del fútbol (Sánchez, Rodríguez, Granacher, Afonso, & Ramírez, 2024)

De acuerdo con el contexto epidemiológico en el fútbol juvenil Wu, et al., (2023), y la relación existente entre índice de lesiones y rendimiento se considera que el entrenamiento neuromuscular puede ser el contenido que más se aproxime a resolver los conflictos de movimiento que exige el deporte de contacto, en donde muchas lesiones son resultado de incidentes traumáticos; sin embargo, se estima que entre el 30 % y el 50 % de las lesiones son resultado del uso excesivo durante la participación deportiva. Por lo tanto, puede ser importante enfatizar el correcto desarrollo y entrenamiento de habilidades deportivas para mejorar los resultados de participación en jóvenes, ya que el desarrollo y la ejecución de patrones motores incorrectos durante las actividades deportivas pueden aumentar el riesgo potencial de lesiones deportivas. (Fort-Vanmeerhaeghe, et al., 2016). Estos elementos posibilitan mayores exigencias fisiológicas, físicas y mecánicas de la competición, haciendo que los programas de fuerza repercutan positivamente sobre el rendimiento individual (Grabara & Bieniec, 2024), no solo por su prevalencia con respecto a otros contenidos; sino también, por su valor ecológico al implicar diferentes patrones de movimiento.

El entrenamiento basado en patrones de movimiento tiene en su objetivo, el establecimiento de programas motores que permiten al jugador optimizar su rendimiento (Dugdale, Arthur, Sanders, & Hunter, 2019). Por lo tanto, un punto de partida importante es conocer los requisitos específicos de movimiento del deporte y establecer patrones de movimientos clave, utilizados en el deporte, junto con los estímulos cognitivos que activan estos movimientos (Zemková & Zvonar, 2022).

En este sentido, en la actualidad se pretende desarrollar procesos de entrenamiento deportivo haciendo uso de técnicas como el FMS, las cuales al contrastarse con programas convencionales permitan mostrar avances sobre todo en patrones básicos del deporte. Al respecto, Perdomo et al., (2025) muestran la necesidad de mejorar la calidad del movimiento y optimizar la planificación del entrenamiento, con un enfoque en la corrección de deficiencias motoras, lo que implica implementar estrategias de intervención específicas que fortalezcan la estabilidad del tronco y mejoren la movilidad del tren inferior, con el objetivo de potenciar el rendimiento físico y prevenir lesiones en futbolistas juveniles, así mismo, encontraron que factores como la calidad del descanso, la variabilidad de los ejercicios o el historial de lesiones pueden desempeñar un papel más determinante en la calidad del movimiento funcional, aspectos que sugieren el implementar enfoques holísticos en los programas de entrenamiento, integrando ejercicios correctivos específicos como el uso sistemático FMS como herramienta para identificar deficiencias funcionales en etapas tempranas.

Además, el entrenamiento basado en patrones de movimiento requiere una integración eficiente de la cadena cinética para mantener un equilibrio entre estabilidad y movilidad (Chena, 2018) (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006). Este equilibrio es de suma importancia en tareas de agilidad que comprenden velocidad lineal y cambio de dirección, acciones que son de gran importancia en el fútbol; tareas motrices que para los entrenadores de cualquier deporte se convierten en actividades indispensables a tener presente en todas las competencias con la totalidad de jugadores, y que aparte de eso, estén en plenitud de condiciones físicas, psicológicas y emocionales. Por tal motivo, es importante que los deportistas sean preparados antes de las competencias y entrenamientos, y que esa preparación sea desarrollada por

medio de ejercicios que permitan potenciar sus capacidades físicas, especialmente, la velocidad como programas de intervención personalizados, centrados en el fortalecimiento neuromuscular, la movilidad articular y la mejora de patrones motores fundamentales (Perdomo et al., 2025).

En este sentido, al evaluar el nivel la condición física en futbolistas jóvenes, se debe considerar pruebas funcionales como: Functional Movement Screen (FMS), pruebas de fuerza explosiva y pruebas de velocidad 30 mts., estas pruebas se usan comúnmente para la prescripción individualizada del entrenamiento, ya que identifican la condición física del deportista, patrones de movimiento inadecuados, asimetrías y control sensoriomotor bajo (Caswell, et al., 2016), sin embargo y como lo establece Kraus, Schütz, Taylor & Doyscher (2014), los programas de entrenamiento deben centrarse en mejorar la calidad del movimiento desde una edad temprana, sin depender exclusivamente de la experiencia competitiva o la edad cronológica. En línea con esta idea, estudios como los de refuerzan que la calidad del movimiento no está necesariamente influenciada por la edad o el nivel competitivo, sino que se puede mejorar con un entrenamiento adecuado, independientemente de estos factores (Mateos-Martín et al., 2025).

## Método

### Tipo de estudio

Desde el paradigma empírico-analítico, se realizó un estudio de tipo cuasi-experimental, con diseño pretest y postest aplicado a dos grupos: experimental (G1) y control (G2), donde el grupo experimental (G1) recibió un programa de entrenamiento específico basado en (FMS) (X), mientras que el grupo control (G2) siguió su plan de entrenamiento convencional (Y).

### Población y muestra

La población estuvo constituida por jugadores de fútbol con edades de 17 años de la categoría juvenil, y la muestra fue definida a partir del uso de la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2}$ : valor correspondiente al nivel de confianza del 95% (1,96).

$Z_{1-\beta}$ : valor asociado a la potencia estadística del 80% (0,84).

$\sigma^2$ : varianza (velocidad =0,11 segundos) (Maia et al., 2007)

$\Delta$ : diferencia mínima esperada entre medias (0,10 segundos).

Por lo anterior se definieron 18 jugadores por equipo quienes participaron del proceso de evaluación pretest, luego participaron de la intervención de los programas establecidos, y finalmente participaron de la evaluación postest donde se excluyeron 2 deportistas por motivos de lesión deportiva y cambio de residencia a otra ciudad. En el siguiente flujograma se muestra diseño establecido.

Figura 1. Flujograma del estudio



Los criterios de inclusión fueron: Que la participación fuera voluntaria y se tuviera diligenciado el consentimiento informado, estar vinculado mínimo 5 meses al club deportivo, tener una frecuencia de práctica de mínimo 3 sesiones semanales, tener vínculo a una Entidad prestadora de Salud y de exclusión: Tener participación simultánea en otros programas de entrenamiento.

### *Técnicas e instrumentos*

Las técnicas de recolección de datos fueron la encuesta y la observación. la encuesta utilizada permitió obtener información de variables sociodemográficas y deportivas y la observación posibilitó los procesos de intervención y evaluación. La velocidad de desplazamiento de 30 metros fue medida con el cronómetro digital de la aplicación My Jump Lab Runmatic-COD Timer y la fuerza explosiva el salto vertical (CMJ) fue medido por medio del Chrono Jump, donde el futbolista realizaba 2 saltos, y se tuvo en cuenta el mejor salto.

En el control de sesgos del estudio se tuvo presente: sesgos de medición (los evaluadores fueron diferentes a los encargados de dirigir el estudio, y fueron capacitados y entrenados para la aplicación de dichas pruebas); sesgos de intervención (los encargados de dirigir el programa de entrenamiento fueron licenciados expertos y diferentes a los evaluadores y a los investigadores). El procedimiento llevado a cabo tuvo presente que el programa se desarrollara en las instalaciones del club deportivo, siempre en el mismo horario de la mañana.

### *Análisis de datos*

Los valores obtenidos en cada una de las variables evaluadas fueron registrados en una base de datos de Excel. Los datos recogidos fueron procesados en el programa estadístico SPSS (versión 29) licenciado por la Universidad Autónoma de Manizales. Se realizó un análisis univariado utilizando medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y para las cualitativas frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis bivariado inicialmente se utilizó la prueba de normalidad Shapiro – Wilk, la cual mostró que las variables de estudio tuvieron un comportamiento no paramétrico, situación que posibilitó el uso de estadísticos como U de Mann-Whitney y Z de Kolmogórov-Smirnov, y donde la significancia tenida en cuenta fue  $<0,05$ .

Es necesario aclarar que la investigación contó con el aval del Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Manizales Colombia, mediante Acta 174 de 2024, siendo un estudio con riesgo mayor al mínimo acorde a lo establecido en la resolución 08430 del Ministerio de Protección social de Colombia.

## **Resultados**

La tabla 1 muestra que los participantes en el estudio en su totalidad tienen 17 años, de acuerdo con la posición de juego en mayor porcentaje son laterales, seguido de defensas central y delanteros. En cuanto al IMC la media de este fue de 21,02; es decir, y de acuerdo con la clasificación de la OMS los participantes son normo peso. De igual forma, se muestran esta caracterización tanto para el grupo control como para el experimental, resaltando que según la posición de juego en mayor porcentaje en el grupo experimento son laterales, seguido de defensas centrales y delanteros. Mientras que en el grupo control el mayor porcentaje son laterales y volantes de creación

Tabla 1. Distribución de los participantes según las variables sociodemográficas y deportivas.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
	Edad (años)	
17 años	34	100
	Posición de juego	
Arquero	3	8,8
Carrilero	1	2,9
Defensa central	6	17,6
Delantero	5	14,7
Extremo	4	11,8
Lateral	9	26,5
Volante creación	2	5,9
Volante marca	4	11,8
	IMC	
Mínimo	Máximo	Media
		D.E

17,33				26,39				21,02				2,18																			
Grupo experimental								Grupo control																							
Variable				Frecuencia				Porcentaje				Frecuencia				Porcentaje															
				Posición								Posición																			
Arquero				2				11,7				1				5,6															
Defensa Central				3				17,7				3				17,7															
Delantero				2				11,7				2				11,7															
Lateral				7				41,2				7				41,2															
Volante Creación				1				5,6				2				11,7															
Volante Marca				2				11,7				2				11,7															
				IMC								IMC																			
Mínimo				Máximo				Media				D.E																			
17,33				24,62				20,09				1,99				18,40				26,39				21,96				1,99			

Fuente: elaboración propia

Tabla 2 Cambios ( $\Delta$  = Post-Pre) con IC 95% por grupo.

Variable	Experimental n (17)					Control n (17)				
	n	media	D.E	CI 95%		Media	D.E	IC 95%		
CMJ pretest (cm)	17	33,7	1,08	31,4	36,0	37,7	1,06	33,8	37,8	
CMJ Postest (cm)	17	33,4	1,05	31,1	35,6	37,1	1,1	33,5	37,0	
Velocidad pretest (seg.)	17	4,93	0,03	4,8	5,02	4,6	0,4	4,6	4,8	
Velocidad postest (seg.)	17	4,75	0,03	4,6	4,8	4,6	0,07	4,6	4,7	

Fuente: elaboración propia

La tabla anterior muestra como para el grupo experimental la media de la velocidad de desplazamiento 30 mts en el pretest fue de 4,93 seg y la media para el postest fue de 4,75 seg y las D.E son similares en el grupo control; y, además, de igual forma estas se encuentran contenidas en el IC.

Tabla 3. Comparativo entre las variables de estudio Grupo experimental (intragrupo) pre y post intervención.

Variables	Experimento (n=17)				
	Pretest Media	Postest Media	Dif	z/t	Sig
CMJ	33,7394	33,4259	,31	-,56	<0,01
Velocidad	4,9347	4,7541	-,18	-3,38	0,046

Fuente: Elaboración propia

Al comparar las diferencias de las medias del pretest y postest para cada una de las variables de estudio en el grupo experimental, se encontró diferencias estadísticamente significativas en la velocidad 30 mts, ( $< 0,046$ ) y en el CMJ ( $< 0,01$ )

Tabla 4. Comparativo entre las variables de estudio grupos experimento- control (intergrupos) pre y post intervención.

Variables	Experimento (n=17)					Control (n=17)					Diferencia entre los grupos		
	Pretest (Media)	Postest (Media)	Dif	z/t	Sig	Pretest (Media)	Postest (Media)	Dif	z/t	Sig	DID	z	Sig
CMJ	33,7394	33,4259	0,31	-0,56	0,208	37,78	37,16	-0,62	-0,535	0,653	-0,31	-0,207	0,836
Velocidad	4,9347	4,7541	-0,18	-3,38	<0,001	4,61	4,68	0,07	-1,217	0,224	0,17	-4,07	<0,01

Fuente: Elaboración propia

En el grupo experimental como en el grupo control la diferencia de las medias de cada uno de los grupos y entre los grupos no muestran diferencias estadísticamente significativas, mientras que para la velocidad de 30 mts., en el grupo control la media del postest mejoró con relación al pretest y estas diferencias son estadísticamente significativa. En el grupo control la media del postest desmejoró, sin embargo, las diferencias son estadísticamente significativa encontrándose además que las diferencias entre los grupos también fueron estadísticamente significativas ( $< 0,001$ ).

## Discusión

Los resultados del presente estudio permiten analizar el efecto de un programa de entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional sobre la velocidad de desplazamiento en jugadores juveniles de fútbol aficionado.

En relación con las variables sociodemográficas, los deportistas evaluados presentaron una edad promedio de 17 años. Este valor se sitúa ligeramente por encima de lo reportado por Kadlubowski et al., (2024) quienes analizaron a 45 jugadores jóvenes de élite con una media de  $16,62 \pm 1,1$  años. De igual forma, en otro estudio Magallanes et al., (2024), con una muestra de 79 participantes divididos en tres grupos de entrenamiento (estocadas, sentadillas y control), las edades promedio oscilaron entre  $16,3 \pm 1,4$  y  $16,5 \pm 1,2$  años, siendo inferiores a las del presente trabajo.

En contraste, Styles et al., (2016) reportaron en futbolistas profesionales una media de  $18,3 \pm 1,2$  años, valor superior al hallado. Honorio et al., (2023), por su parte, trabajaron con deportistas menores de 17 años, edades también ligeramente inferiores a las de nuestra muestra. Estos contrastes evidencian que la población de este estudio se ubica en un rango intermedio entre las investigaciones previas realizadas con jugadores en formación y profesionales.

Respecto al Índice de Masa Corporal (IMC), los participantes presentaron un promedio de  $21,28 \text{ kg/m}^2$ , dentro del rango normal. Este valor coincide con lo reportado por Fernández et al., (2019):  $21,18 \text{ kg/m}^2$  y, Soós et al. (2022):  $21,70 \text{ kg/m}^2$ . En contraste, Cullen et al., (2013) encontraron un promedio superior de  $23,11 \text{ kg/m}^2$  en jugadores sub-18. Estos datos confirman que, en general, los futbolistas juveniles se ubican en valores normales de IMC, siendo consistentes los resultados del presente estudio con la literatura previa.

En lo que respecta a la velocidad de desplazamiento, el programa basado en patrones de movimiento funcional sí mostró ser efectivo. En el sprint de 30 metros, el grupo experimental presentó mejoras significativas ( $p < 0,001$ ), mientras que en el grupo control se observó un ligero descenso ( $p = 0,224$ ). Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Magallanes et al (2024), quienes demostraron mejoras significativas en la velocidad de 20 metros tras intervenciones funcionales, siendo los incrementos mayores en los grupos experimentales frente a los controles. De igual forma, la revisión sistemática de Xiao, et al., (2024) encontró mejoras en sprint lineal (5 a 30 mts.) y pruebas de cambio de dirección tras programas de entrenamiento funcional, confirmando el impacto positivo en la velocidad lineal, en concordancia con lo evidenciado en el presente estudio.

Otros trabajos han mostrado resultados semejantes: Fitton et al., (2022) encontraron correlaciones positivas entre la puntuación total del FMS y la velocidad en jóvenes futbolistas, mientras que Bennett et al., (2020) hallaron asociaciones entre ítems específicos del FMS y el rendimiento en sprint de 5 mts, aunque en algunos casos dichas correlaciones fueron negativas o moderadas. Estos matices resaltan que la relación entre funcionalidad y velocidad puede depender de la edad y de los componentes del movimiento evaluados.

A su vez, la revisión sistemática realizada por Xiao, et al., (2024) analizó el efecto del entrenamiento funcional en la forma física de los deportistas y evaluó la velocidad en pruebas de sprint lineal de 5 mts, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m y 30 m, además de pruebas de cambio de dirección. Los resultados mostraron una mejora significativa ( $P = 0,05$ ) en la velocidad de desplazamiento en la prueba de 30 metros. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Keiner et al., (2022) quienes también observaron una mejora significativa en la velocidad en la prueba de 30 metros. Estos resultados refuerzan la hipótesis de que el entrenamiento funcional puede mejorar la velocidad de desplazamiento en pruebas de 30 metros, como se demuestra en los datos obtenidos en el presente estudio.

Así mismo, Lago-Fuentes et al. llevaron a cabo un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto del entrenamiento de fuerza del core realizado en superficie estable (CTS) frente al realizado en superficie inestable (CTU), sobre la aptitud física -medida a través del rendimiento en salto, sprint y capacidad de sprint repetido (RSA)- y la calidad del movimiento, evaluada mediante el Functional Movement Screen (FMS), en jugadoras profesionales de fútbol sala. Tras una intervención de seis semanas, los autores reportaron resultados similares a los del presente estudio: no se encontraron diferencias significativas en las variables de fuerza, pero sí se observaron mejoras estadísticamente significativas en la velocidad y en las pruebas funcionales

En cuanto a la fuerza explosiva evaluada mediante el salto con contramovimiento (CMJ), no se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre pretest y posttest, ni en el grupo experimental ( $p = 0,569$ ) ni en el grupo control ( $p = 0,653$ ). Estos hallazgos difieren de estudios como el de Magallanes et al. (44), donde se observaron mejoras significativas tras la aplicación de programas específicos de fuerza. De igual modo, investigaciones en categorías juveniles (51) reportaron incrementos estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ) en el CMJ. Sánchez et al. (51) también hallaron mejoras en la fuerza dinámica máxima ( $p < 0,01$ ) luego de aplicar un programa de fuerza en futbolistas, resultados que contrastan con los de la presente investigación.

Por su parte, en una revisión sistemática de Fitton et al. (52) donde se analizaron seis estudios basados en la fuerza en jóvenes futbolistas, se encontraron asociaciones positivas entre la fuerza reactiva y las puntuaciones totales del FMS ( $r = 0,74$ ,  $p < 0,01$ ), mientras que Bashir et al. (53), en su estudio halló una mejora significativa ( $f = 9,85$ ,  $p = 0,004$ ) en la puntuación FMS. Estos resultados difieren con los hallados en la presente investigación.

La falta de significancia en el CMJ puede explicarse por la naturaleza del programa aplicado. Estudios como el de Gómez y Aldas (54) señalan que entrenamientos basados en saltos (por ejemplo, con un volumen de 20 saltos por sesión) tienen un impacto más directo sobre la fuerza explosiva. En contraste, en este trabajo el enfoque fue hacia patrones funcionales globales, lo cual podría haber limitado la transferencia al rendimiento explosivo del tren inferior.

Yildiz et al. (2019) quien evaluó los efectos de un programa de entrenamiento funcional de 8 semanas vs uno tradicional sobre el rendimiento deportivo y el movimiento funcional en tenistas prepúberes, siendo menor en semanas al del presente estudio, mostró una diferencia significativa en el salto vertical en todos los grupos, CG y TTG ( $p = 0,01$ ), CG y FTG ( $p = 0,001$ ), TTG y FTG ( $p = 0,01$ ); y en lo relacionado con la velocidad no se encontraron diferencias significativas entre CG y TTG, y TTG y FTG ( $p = 0,05$ ), pero sí entre CG y FTG ( $p = 0,01$ ). Lo anterior va en el mismo sentido de la presente investigación, donde no se encontraron diferencias significativas en el salto vertical, pero sí una diferencia significativa en la variable velocidad de desplazamiento ( $P < 0,05$ ).

En concordancia con el enfoque metodológico de la presente investigación, Wu et al. (2023) realizaron un estudio cuasiexperimental con grupo control, de características similares al nuestro, en el cual evaluaron el efecto de un programa de entrenamiento funcional sobre el rendimiento atlético en estudiantes universitarios pertenecientes a un equipo de Bote Dragón. Tras ocho semanas de intervención, el grupo que recibió el entrenamiento funcional mostró mejoras significativas en las puntuaciones de movimiento funcional (FMS:  $F = 0,191$ ;  $p < 0,001$ ) y equilibrio dinámico (YBT:  $F = 2,59$ ;  $p = 0,027$ ). Además, se observaron incrementos relevantes en la condición física muscular (dominadas:  $F = 0,127$ ;  $p < 0,001$ ; flexiones:  $F = 1,43$ ;  $p < 0,001$ ) y en la velocidad de remo ( $F = 4,37$ ;  $p = 0,004$ ) (58), lo que refuerza la efectividad de este tipo de intervenciones en poblaciones deportivas universitarias.

De acuerdo con los hallazgos de la revisión sistemática realizada por Wang et al. (61), que incluyó a 819 atletas de 12 países, se evidenció que el entrenamiento funcional puede mejorar significativamente el rendimiento físico y técnico en poblaciones deportivas. No obstante, algunos estudios incluidos en dicha revisión no reportaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados, especialmente en variables como la fuerza y la funcionalidad. De manera similar, en el presente estudio no se encontraron diferencias significativas en la funcionalidad ni en la fuerza, aunque sí se observaron mejoras estadísticamente significativas en la velocidad. Estos resultados refuerzan la idea de que el impacto del entrenamiento funcional puede variar según las variables analizadas y las características de la muestra evaluada (61).

## Conclusiones

Los futbolistas evaluados presentaron una edad de 17 años, donde la mayoría (26,5%) fueron defensas laterales y presentaron una media del IMC de  $21,28 \text{ kg/m}^2$  que, según los indicadores de la OMS, indica un estado de normo-peso.

En cuanto a la velocidad de desplazamiento en 30 metros, en el grupo experimental se evidenció una mejora en la media del postest respecto al pretest, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Además, las diferencias entre los grupos fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). Lo anterior evidencia como se rechaza la hipótesis nula, siendo el programa de entrenamiento basado en patrones de movimiento funcional quien ofrece beneficios favorables en la mejora de la velocidad de desplazamiento en comparación con el entrenamiento convencional.

## Agradecimientos

Agradecemos a Dios por su guía y fortaleza en cada etapa de este proceso. A nuestras familias, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. A los docentes de la Universidad Autónoma de Manizales, por su orientación y compromiso con la investigación en actividad física y deporte. A los clubes, deportistas y entrenadores que participaron en el estudio, por su valiosa colaboración. Finalmente, a todas las personas que contribuyeron con su apoyo y motivación para hacer posible este logro académico.

## Aplicaciones prácticas

Basados en los hallazgos de esta investigación, se sugieren algunas aplicaciones prácticas que puedan contribuir al abordaje del entrenamiento funcional como medio para avanzar en la mejora de diferentes capacidades físicas de tal manera que los futbolistas puedan incorporar ejercicios de velocidad de desplazamiento específicos y técnicamente controlados dentro de las sesiones, ya que se evidenció una mejora significativa en esta capacidad cuando se implementó un enfoque basado en patrones de movimiento funcional.

A su vez una recomendación producto del estudio va enfocada a la realización de valoraciones periódicas de fuerza y velocidad de desplazamiento, no solo como un indicadores de rendimiento deportivo, sino como herramientas de retroalimentación para el progreso individual y su adaptación a los programas de entrenamiento; así mismo, implementar estrategias de entrenamiento basadas en patrones de movimiento funcional, especialmente en etapas formativas, dado su impacto positivo en la velocidad de desplazamiento.

De igual manera se recomienda a los entrenadores evaluar con criterios objetivos del progreso de los jugadores, especialmente en variables salto vertical (CMJ) y la velocidad de desplazamiento en 30 metros, de esta manera ajustar los contenidos del entrenamiento según las necesidades de cada deportista. No limitar el trabajo de fuerza explosiva al uso de métodos tradicionales; se recomienda integrar modelos funcionales que incluyan variabilidad, control postural y orientación hacia acciones de juego específicas.

A los clubes deportivos que capaciten constantemente a su cuerpo técnico en nuevas metodologías de entrenamiento basadas en la evidencia, como los entrenamientos por patrones de movimiento funcional, para responder a las exigencias actuales del deporte competitivo y por último que en la comunidad académica se fomenten estudios que profundicen en la relación entre programas de entrenamiento funcional y diferentes variables del rendimiento deportivo, incluyendo grupos más amplios y con mayores niveles de competencia. Además, que se desarrollen investigaciones aplicadas en contextos reales de entrenamiento que permitan validar y transferir los beneficios de estos métodos al entorno deportivo de base.

## Referencias

- Bennett, H., Arnold, J., Norton, K., & Davison, K. (2020). Are we really “screening” movement? The role of assessing movement quality in exercise settings. *Journal of Sport and Health Science*, 9(3), 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.10.006>.
- Caswell, S. V., Ausborn, A., Diao, G., Johnson, D. C., Johnson, T. S., Atkins, R., & et al. (2016). Anthropometrics, physical performance, and injury characteristics of youth American football. *Orthopaedic*

- Journal of Sports Medicine, 4(8), 2325967116663701. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4994399/>
- Chena, M. (2018). Modelo funcional estructurado para el entrenamiento de fuerza en el jugador de fútbol. *Fútbol PF*, 10(2), 45–56.
- Cook, G. (2010). *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment and corrective strategies*. Aptos, CA: On Target Publications.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function – Part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62–72.
- Cullen, B. D., Cregg, C. J., Kelly, D. T., Hughes, S. M., Daly, P. G., & Moyna, N. M. (2013). Fitness profiling of elite level adolescent Gaelic football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2096–2103.
- Dias, R., Mazziotti, B., Alves, O., Lima, R., Ramos, E., Maia, L., ... Ferreira, A. (2021). Strength development according with age and position: A 10-year study of 570 soccer players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(1), e001021. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001021>.
- Dugdale, J. H., Arthur, C. A., Sanders, D., & Hunter, A. M. (2019). Reliability and validity of field-based fitness tests in youth soccer players. *European Journal of Sport Science*, 19(6), 745–752.
- Fernández, V. C., Chinchilla-Minguet, J. L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Somatotype and body composition in young soccer players according to the playing position and sport success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1911–1919.
- Fitton, K., Sacko, R., Lyons, M., & Duncan, M. (2022). Association between Functional Movement Screen scores and athletic performance in adolescents: A systematic review. *Sports*, 10(3), 42. <https://doi.org/10.3390/sports10030042>.
- Grabara, M., & Bieniec, A. (2024). The relationship between functional movement patterns, dynamic balance and ice speed and agility in young elite male ice hockey players. *PeerJ*, 12, e16621. <https://doi.org/10.7717/peerj.16621>.
- Honorio, S., Batista, M., Serrano, J., Petrica, J., Rebelo, M., Vieira, A., & Santos, J. (2023). Analysis of anthropometric and physical performance variables in U-17 soccer players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1204567. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1204567>.
- Kadlubowski, B., Keiner, M., Wirth, K., & Csapo, R. (2024). Association between sprint and jump performance and maximum strength in standing calf raise or squat in elite youth soccer players. *Sports*, 12(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports12040087>.
- Keiner, M., Kadlubowski, B., Sander, A., Hartmann, H., & Wirth, K. (2022). Effects of 10 months of speed, functional, and traditional strength training on strength, linear sprint, change of direction, and jump performance in trained adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 1038–1046.
- Khazaei, L., Parnow, A., & Amani-Shalamzari, S. (2023). Comparing the effects of traditional resistance training and functional training on the bio-motor capacities of female elite taekwondo athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00714-2>.
- Magallanes, A., Parodi, A., González, A., & Magallanes, C. (2024). Resistance and plyometric training for optimal performance in youth soccer players. *Revista Académica Internacional de Educación Física*, 6(1), 55–66.
- Maia, J. A., Lopes, V. P., Bustamante, A., Garganta, R., Seabra, A., & Fonseca, A. (2007). Crescimento e desempenho motor de crianças e jovens açorianos: Cartas de referência para uso em educação física, desporto, pediatria e nutrição. Terceira e Porto: Direção Regional do Desporto e Faculdade do Desporto.
- Mateos-Martín, E., Prieto-Prieto, J., & López-Rodríguez, J. (2025). Programas de entrenamiento de la fuerza aplicados en Educación Física en estudiantes de 12 a 18 años. Una revisión sistemática. *Retos*, 71, 604–616. <https://doi.org/10.47197/retos.v71.116038>
- Perdomo Trujillo, J. J., Quijano Duarte, S. A., Rodríguez Laiseca, Y. A., & Ocampo Gonzalez, C. F. (2025). Factores asociados a la Calidad del Movimiento funcional en Futbolistas de las categorías sub-15 y sub 17. *Retos*, 68, 1–12. <https://doi.org/10.47197/retos.v68.110995>
- Sánchez, J., Rodríguez, A., Granacher, U., Afonso, J., & Ramírez, R. (2024). Plyometric jump training effects on maximal strength in soccer players: A systematic review with meta-analysis of randomized-

- controlled studies. *Sports Medicine - Open*, 10(12), 1–18. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00765-1>.
- Styles, W. J., Matthews, M. J., & Comfort, P. (2016). Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1534–1539.
- Soós, I., Borysławski, K., Boraczyński, M., Ihasz, F., & Podstawski, R. (2022). Anthropometric and physiological profiles of Hungarian youth male soccer players of varying ages and playing positions: A multidimensional assessment with a critical approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 11041. <https://doi.org/10.3390/ijerph191711041>.
- Vaughan, C. S., Alexander, A., Grant, D., Johnson, D. C., Taylor, S. J., & Roberts, A. (2016). Anthropometrics, physical performance, and injury characteristics of youth American football players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(8), 2325967116660005. <https://doi.org/10.1177/2325967116660005>.
- Wang X, Soh KG, Samsudin S, et al. (2023) Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: a systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. Dec 8;18(12):e0295531. doi:10.1371/journal.pone.0295531
- Wu, C., Cheong, M., Wang, Y., Wang, X., Zhang, Q., Li, M., & Lei, S. (2023). Impact of functional training on functional movement and athletic performance in college dragon boat athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2233. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032233>.
- Xiao, W., Jun, T. B., Zhang, L., Cai, H., Zhu, W., Bai, X., ... Geok, S. K. (2024). Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among athletes: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*, 19(1), e0292719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292719>.
- Yildiz S, Pinar S, Gelen E. (2019). Effects of 8-week functional vs. traditional training on athletic performance and functional movement on prepubertal tennis players. *J Strength Cond Res*. Mar;33(3):651–61. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002956>
- Zemková, E., & Zvonar, M. (2022). The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. *Frontiers in Physiology*, 13, 867412. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.867412>.
- Zeleznik, M., Cuck, I., y Porcniic, M. (2023). Morphological Characteristics and Bilateral Differences of Youth U13, U15, U17 and U19 Male Football Players. *International Journal of Morphology*, 41(1), pp. 257-263. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022023000100257>

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

Eric Daniel Ibarguen Hincapié	<a href="mailto:ericd.ibarguenh@autonoma.edu.co">ericd.ibarguenh@autonoma.edu.co</a>	Autor/a
Edwin Humberto Muñetón Cano	<a href="mailto:edwinh.munetonc@autonoma.edu.co">edwinh.munetonc@autonoma.edu.co</a>	Autor/a
José William Villa Barco	<a href="mailto:deportes@autonoma.edu.co">deportes@autonoma.edu.co</a>	Autor/a
José Armando Vidarte Claros	<a href="mailto:jovida@autonoma.edu.co">jovida@autonoma.edu.co</a>	Autor/a