

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15

Effects of a 13-week explosive strength training program for under-15 football players

David Alejandro Bautista-Sanchez; Diego Camilo García-Chaves; Luisa Fernanda

Corredor-Serrano

Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali, Colombia.

*Autor para correspondencia: Diego Camilo García-Chaves diego.garcia@endeporte.edu.co

Cronograma editorial: *Artículo recibido 03/02/2025 Aceptado: 01/05/2025 Publicado: 01/07/2025*

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Para citar este artículo, utilice la siguiente referencia:

Bautista-Sanchez, D.A.; García-Chaves, D.C.; Corredor-Serrano, L.F. (2025). Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Sportis Sci J, 11 (3), 1-21
<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Contribución del autor: Todos los autores contribuyeron de forma equitativa al trabajo.

Financiamiento: El estudio no obtuvo financiación.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto.

Aspectos éticos: El estudio declara los aspectos éticos.

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Resumen

Introducción: La fuerza explosiva es una capacidad física fundamental en los deportes de cooperación y oposición, como el fútbol, ya que influye significativamente en el rendimiento físico y competitivo del jugador, especialmente en los miembros inferiores. Su relación con la explosividad y la velocidad es crucial debido a las exigencias propias de este deporte. **Objetivo:** analizar los efectos de un programa para el desarrollo de la fuerza explosiva en jugadores de fútbol de la categoría sub-15 pertenecientes a un club deportivo. **Metodología:** La muestra estuvo conformada por 64 jugadores (edad: 14.64 ± 0.15 años, peso: 56.61 ± 1.43 kg, talla: 168.50 ± 1.94 cm), quienes fueron divididos en un grupo control y un grupo experimental. Se evaluaron los cambios en la fuerza explosiva mediante la altura del salto squat jump (SJ) y el salto en contramovimiento (CMJ), mientras que la velocidad se midió a través del test de 30 metros lanzados. Estas mediciones se realizaron después de la implementación de un programa de entrenamiento, con el fin de obtener información relevante sobre los beneficios del desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores en jugadores jóvenes de fútbol y su impacto en el rendimiento físico. **Resultados:** En cuanto al rendimiento físico, las variables que presentaron mejoras significativas tras la aplicación del programa fueron la altura del salto SJ y la velocidad en 30 metros. **Conclusiones:** el programa de entrenamiento de la fuerza generó mejoras significativas en la composición corporal, la fuerza explosiva y la velocidad cíclica máxima en jugadores de fútbol de la categoría sub-15.

Palabras clave: futbol; fuerza explosiva; desempeño físico; velocidad; entrenamiento.

Abstract

Introduction: Explosive strength is a fundamental physical ability in cooperation and opposition sports, such as soccer, as it significantly influences the player's physical and competitive performance, especially in the lower limbs. Its relationship with explosiveness and speed is crucial due to the specific demands of this sport. **Objective:** To analyze the effects of a explosive strength development program in U-15 soccer players from a sports club. **Methodology:** The sample consisted of 64 players (age: 14.64 ± 0.15 years, weight: 56.61 ± 1.43 kg, height: 168.50 ± 1.94 cm), who were divided into a control group and an experimental group. Changes in explosive strength were assessed through the squat jump (SJ) height and the countermovement jump (CMJ), while speed was measured using the 30-meter sprint test. These measurements were conducted after the implementation of a training program to gather relevant information on the benefits of strength development in the lower limbs of young soccer players and its impact on physical performance. **Results:** Regarding physical performance, the variables that showed significant improvements after the program's application were SJ jump height and 30-meter sprint speed. **Conclusions:** The strength training program led to significant improvements in body composition, explosive strength, and acceleration speed in U-15 soccer players.

Palabras clave: soccer; explosive strength; physical performance; acceleration; training.

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Introducción

El fútbol es un deporte que exige un óptimo desempeño de diferentes habilidades técnicas, tácticas y rendimiento físico para tener éxito competitivo, entre estas exigencias físicas, la fuerza tiene un papel crucial en el rendimiento de los jugadores (Fals et al., 2022). Por otro lado, La fuerza es un concepto fundamental en el ámbito del entrenamiento deportivo y se ha abordado desde diversas perspectivas. La fuerza puede ser definida como la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión y superar una resistencia externa o producir una contracción muscular máxima (Pochetti et al., 2018). La anterior definición resalta dos aspectos clave de la fuerza, en primer lugar, se destaca su carácter multidimensional, ya que involucra no solo la contracción muscular, sino también la coordinación neuromuscular y la capacidad de vencer una resistencia externa. Esto implica que la fuerza no es simplemente la capacidad de levantar objetos pesados, sino que también abarca la habilidad para generar fuerza en distintos rangos de movimiento y en situaciones específicas, como en el caso de los deportes (Madroñero et al., 2023; Manrique Lenis et al., 2024; Véliz et al., 2020). En segundo lugar, la definición hace hincapié en la capacidad máxima de contracción muscular. Esto implica que la fuerza no se limita a una manifestación estática, sino que se relaciona con la capacidad de generar tensión y superar resistencias en acciones dinámicas y explosivas (García-Chaves et al., 2023). Esta capacidad máxima de contracción es esencial para generar potencia y velocidad que son relevantes en las diferentes disciplinas deportivas (Kraemer & Looney, 2012).

En el fútbol, las acciones de alta intensidad, como los saltos, sprints, aceleraciones, desaceleraciones y cambios de dirección, son determinantes para el éxito deportivo (Corredor-Serrano et al., 2023; Raya & Sánchez, 2018). Aunque las acciones de intensidad baja constituyen la mayor parte del tiempo de juego, las acciones de alta intensidad, que representan entre el 10% y el 20% del tiempo durante un partido, son cruciales para lograr el resultado deseado (Fals et al., 2022; Morera-Barrantes et al., 2021), por lo tanto, el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores en jugadores jóvenes de fútbol cobra importancia para mejorar su rendimiento y prevenir lesiones (Guillermo et al., 2023). Según las investigaciones realizadas por Martínez-Rodríguez et al., (2017), Ramírez-Campillo et al., (2015) y Sáez et al., (2015), se ha

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

evidenciado que el entrenamiento pliométrico en jóvenes produce mejoras significativas en el rendimiento muscular explosivo, la resistencia, el equilibrio y la fuerza reactiva. Estos estudios respaldan la relevancia de implementar programas de entrenamiento que incluyan ejercicios pliométricos variados, combinados con ejercicios específicos de fútbol, y que no requieran cargas externas para optimizar el desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores de jugadores jóvenes.

En cuanto a la medición antropométrica, esta se ha consolidado como uno de los métodos más utilizados para evaluar la composición corporal en el deporte, especialmente en el fútbol (Corredor-Serrano et al., 2022). Su popularidad radica en su bajo costo, facilidad de aplicación y relativa precisión, lo que la convierte en una herramienta ideal tanto para equipos a nivel profesional como para deportes amateurs. A diferencia de métodos más complejos y costosos, como la densitometría ósea o la resonancia magnética, la medición antropométrica es menos invasiva y permite un monitoreo constante de los jugadores sin interrumpir sus entrenamientos ni competencias. Según estudios de Jorquera et al., (2013) y Herdy et al., (2016), la medición antropométrica es particularmente útil para obtener datos relevantes sobre masa grasa, masa muscular y peso corporal, tres factores clave para evaluar el estado físico y el rendimiento de los futbolistas. Además, esta herramienta proporciona una visión general sobre la composición corporal de los jugadores, pero también permite identificar patrones y tendencias específicas según su edad y posición de juego.

Así mismo Rodríguez-Rodríguez et al., (2019) destacan que la medición antropométrica facilita la identificación de patrones específicos de composición corporal que varían según la posición en el campo. Por ejemplo, los delanteros suelen presentar un porcentaje de grasa corporal más bajo y una mayor masa muscular en comparación con otros jugadores, lo que optimiza su velocidad y capacidad de salto. Estos patrones no solo son útiles para comprender las características físicas de cada jugador, sino también para personalizar sus planes de entrenamiento y nutrición, adaptándolos a los requisitos específicos de su rol dentro del equipo. El seguimiento y análisis de estos datos permite que los entrenadores ajusten los programas de trabajo para optimizar el desempeño físico, fomentando una composición corporal ideal para cada tipo de jugador. De acuerdo con Corredor-Serrano et al., (2024), este enfoque está directamente relacionado con la

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

optimización del rendimiento en competición, ya que un porcentaje de grasa corporal más bajo y una mayor masa muscular son claves para el desempeño físico tales como alta velocidad, agilidad y mejores niveles de fuerza explosiva.

La pertinencia de esta investigación está enmarcada en el contexto del fútbol juvenil, ya que se enfoca en mejorar el rendimiento físico en jugadores de categoría sub-15. Los resultados obtenidos pueden influir en la toma de decisiones de entrenadores y profesionales del deporte, así como en el diseño de programas de entrenamiento más efectivos y personalizados para esta población específica. Igualmente, manifiesta los beneficios del desarrollo de la fuerza en miembros inferiores, brindando información útil para mejorar el rendimiento físico y técnico de los jugadores en esta etapa crucial de formación (Beato et al., 2018; Campa et al., 2021). El fortalecimiento de los miembros inferiores no solo mejora el rendimiento, sino que también reduce la probabilidad de sufrir lesiones musculares y articulares (García-Chaves et al., 2023). Esto es especialmente importante en jugadores jóvenes en etapa de crecimiento y desarrollo, donde es necesario establecer bases sólidas para su salud física a largo plazo (Sáez-Michea et al., 2023).

El objetivo de esta investigación fue analizar los efectos de un programa para el desarrollo de la fuerza en jugadores de fútbol de categoría sub-15 pertenecientes a un club deportivo. Se evaluaron los cambios en la composición corporal, la fuerza explosiva y la velocidad después de la implementación del programa, con el fin de obtener información relevante sobre los beneficios del desarrollo de la fuerza en miembros inferiores en jugadores jóvenes de fútbol y su impacto en el rendimiento físico.

Método

El presente estudio cuenta con un diseño ensayo cuasi-experimental, con el objetivo de evaluar los efectos de una intervención específica en jóvenes deportistas para mejorar fuerza en miembros inferiores. Se utilizó un diseño pre-post, donde se realizaron mediciones antes y después de la intervención para comparar los cambios observados en las variables de interés.

Participantes

Fueron evaluados 64 jóvenes futbolistas de la rama masculina categoría U15, seleccionados por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia, los cuales pertenecen a un club de fútbol en Cali, Colombia. Se realizó la división entre grupo

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

control (32) y experimental (32) por aleatorización simple por sorteo. Los jugadores de los dos grupos realizaron entrenamientos comunes de fútbol según las disposiciones del entrenador de club con una asistencia mayor al 95%, sin embargo, únicamente el grupo experimental realizó el programa de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza adicional y de manera previa a los entrenamientos de fútbol.

Los deportistas participantes no debían presentar lesiones en miembros inferiores en los últimos seis meses a la realización de las pruebas, de igual manera previamente fueron informados del objetivo, procedimientos, riesgos y beneficios de la investigación, aprobando voluntariamente su participación firmando un asentimiento informado, como también un consentimiento informado por parte de sus padres. La propuesta de investigación fue avalada por el comité de ética de la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte #17.608 de diciembre 30 de 2021. Esta investigación se consideró con riesgo mínimo dentro de la resolución colombiana 8430 de 1993 Ministerio de Salud y la Ley 1581 de 2012, sobre protección de datos. Los datos que se obtuvieron, se manejaron respetando la privacidad y la política de tratamiento de datos. La confidencialidad se aseguró mediante códigos numéricos y encriptación de archivos. Los procedimientos siguieron los principios éticos de la Declaración de Helsinki actualizada en 2013 en Fortaleza, Brasil.

Procedimientos e instrumentos

En un principio, se realizaron las mediciones antropométricas de los individuos. La masa corporal se registró empleando una balanza Terrallon Fitness Coach Premium digital (60-200 cm; precisión de 1 mm). Asimismo, se utilizó un tallímetro Seca 213 portátil (60-200 cm; precisión de 1 mm), para evaluar la estatura. Para los perímetros corporales se utilizó cinta métrica Lufkin W606PM (0-200 cm; precisión de 1 mm), los pliegues cutáneos con un calíper Slim Guide (0-75 mm; precisión de 0.5 mm) y por último, los diámetros con el antropómetro corto 16 cm Ces-corf (0-164 mm; precisión de 1 mm). Las mediciones fueron realizadas por un evaluador nivel II de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) siguiendo los protocolos establecidos para este fin. Se tomaron las siguientes medidas: Talla, peso, ocho pliegues (tricipital, subescapular, bicipital, cresta iliaca, supraespinal, abdominal, muslo, pierna), siete perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, antebrazo, muslo medio

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

y pierna) y tres diámetros(húmero, fémur y biestiloideo). Teniendo en cuenta lo anterior, la composición corporal se calculó por medio de la masa muscular, masa ósea y porcentaje de grasa, según el documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (Alvero et al., 2009). Para la masa grasa se utilizó la fórmula de Faulkner, (1958) y la sumatoria de 4,6 y 8 pliegues, para la masa muscular se utilizó la fórmula de Lee et al., (2000).

En el caso de la evaluación de la fuerza explosiva, para la medición se utilizó el sensor fotoeléctrico Wheeler Jump de marca Wheeler Colombia, este dispositivo permite evaluar el salto vertical mediante la estimación de la altura durante el tiempo de vuelo (Patiño- Palma et al.,2022). Cada participante fue sometido a dos tipos de saltos. Para el squad jump (SJ), se inició desde una posición de media sentadilla (aproximadamente 90° de flexión en las rodillas) durante 5 segundos y se realizó un salto vertical con el objetivo de alcanzar la máxima altura posible sin movimientos descendentes posteriores. Durante todo el movimiento, los brazos se mantuvieron en la cintura para evitar su intervención. Por otro lado, el salto en contramovimiento (CMJ) comenzó desde una posición vertical y se caracterizó por una flexión de piernas hasta aproximadamente 90°, seguida por una extensión enérgica para lograr la máxima altura en el salto. Similar al SJ, los brazos permanecieron en la cintura durante todo el movimiento, minimizando su influencia en el salto. Se completaron tres intentos de cada salto con un minuto de recuperación entre intentos (Moran et al., 2017) y se tomó el de mejor registro para el posterior análisis.

De igual manera se evaluó el Test de Salto Largo el cual también midió la fuerza explosiva de miembros inferiores. Desde una línea de salida, los participantes flexionaron sus piernas, inclinándose ligeramente hacia adelante. Con un balance de brazos, realizaron un salto horizontal y se midió la distancia desde el borde de la salida hasta el punto de aterrizaje más cercano. Utilizando un decámetro o un metro junto con una tiza o lapicero, se evaluó la fuerza explosiva del tren inferior. En cuanto a la velocidad cíclica máxima se aplicó el test de 30 metros lanzados, el cual se ejecutó en un pasillo de 40 metros plano y recto. Los sujetos iniciaron la salida desde una posición alta, recorriendo a máxima velocidad la distancia estipulada, realizando 3 intentos y tomando el mejor tiempo registrado. Se emplearon dos cronómetros Casio (japón), modelo HS-70W-1DF

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

para medir el tiempo de cruce al final de los 30 metros, proporcionando una medida precisa (Martínez, 2015).

En la tabla 1, se puede observar las características del programa, el cual se diseñó semana a semana dividiéndolo en 3 fases durante 13 semanas, realizándose con un total de 39 sesiones de entrenamiento con una frecuencia de 3 veces por semana. La metodología empleada en este programa incluyó medios de entrenamiento generales y específicos utilizados en el fútbol, a su vez, el manejo de la carga fue de manera progresiva y acentuada.

Tabla 1. Resumen de la características del programa de entrenamiento de la fuerza

	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Semanas	5	4	4
Frecuencia Semanal	3	3	3
Minutos Totales (Promedio por semana)	100	120	60
Series (Promedio por ejercicio)	4 a 6	3 a 4	1 a 2
Repeticiones (Promedio por sesión)	20	10	6
Intensidad (Promedio por semana)	Baja-Media	Media-Alta	Alta
RPE (Promedio por semana)	4 a 6	7 a 8	9 a 10
Tipo de ejercicios (Promedio por semana)	Ejercicios generales de Resistencia a la fuerza (Sentadilla, flexión de brazos, plancha, Abdominales, Dorsales, Tijera, Burpees.)	Ejercicios generales y específicos de Coordinación, Agilidad, Rapidez y Reacción (Skipping, taloneo, Eslalon sin y con balón, Coordinación en escalera, Desplazamientos multidireccionales.)	Ejercicios generales y específicos de fuerza explosiva (Saltos horizontales, verticales, unipodales, bipodales, saltos al banco.)
Numero de Ejercicios (promedio por semana)	12	14	8
Volumen (Promedio por semana)	300 metros - 70 saltos	875 metros - 110 Saltos	160 metros - 275 Saltos

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Análisis estadístico

Se realizaron análisis descriptivos para calcular las medidas de tendencia central como la media y desviación estándar de las variables antes y después de la intervención. Se realizaron pruebas para evaluar los supuestos de normalidad de las variables. Para esto, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, Esta evaluación permitió determinar si las variables se ajustaban a una distribución normal o requerían de ajustes o consideraciones adicionales en el análisis. De igual manera se realizó la prueba T de muestras independientes para determinar si existían diferencias significativas entre el grupo control (GC) y grupo experimental (GE) previo a la intervención del programa de entrenamiento.

Posteriormente, se calculó la magnitud del cambio absoluto en porcentaje por medio de la siguiente fórmula: $\Delta\% = (pre-post)/pre * 100$. Adicionalmente, se realizó una prueba T para muestras relacionadas y poder determinar si existieron cambios significativos entre los dos momentos de evaluación (pre - post), con un nivel de significancia $p < 0,05$. La interpretación del tamaño del efecto se basó en el cálculo del omega cuadrado parcial (ω^2): $< 0,02$ muy bajo, $\leq 0,02$ pero $< 0,13$ bajo, $\leq 0,13$ pero $< 0,26$ moderado y $\geq 0,26$ alto (Cohen, 2013). Todo el análisis estadístico se ejecutó en el software SPSS (IBM Corporation, USA) versión 26 para Mac y para el análisis de la potencia estadística se usó el software G*Power (Versión 3.1.9.7).

Resultados

En los resultados que se evidencian en la Tabla 2, se presenta un resumen del comportamiento del GC ($n=32$) y GE ($n=32$) de las variables medidas antes y después de la intervención respecto a la composición corporal. En cuanto al GC, el peso de los participantes fue de 56,81 kg (DE = 3,7) en el momento inicial y aumentó a 59,17 kg (DE = 3,8) en el momento posterior a la intervención, en cuanto al IMC fue de 20,58 kg/m² (DE = 1,2) en el momento inicial y 21,51 kg/m² (DE = 1,1) en el momento posterior a la intervención, sin embargo se debe resaltar que dichos cambios son porcentuales pero no significativos estadísticamente. Para el GE el peso de los participantes fue de 56,34 kg (DE = 1,7) en el momento inicial y aumentó a 59,03 kg (DE = 1,7) en el momento posterior a la intervención, en cuanto al IMC fue de 19,35 kg/m² (DE = 0,8) en el momento inicial y 20,37 kg/m² (DE = 0,6) en el momento posterior a la intervención. Por

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

lo tanto, las variables que presentaron cambios significativos respecto a la composición corporal derivados del efecto del programa en el GE fueron: peso, IMC, grasa corporal, sumatoria de 4 pliegues, sumatoria de 6 pliegues, sumatoria de 8 pliegues.

Tabla 2. Cambios de la composición corporal en jugadores de futbol sub 15.

		Pre	Sig.1	Post	Δ(%)	Sig.2	T.E	Pot
Peso (kg)	GC	56,81 (3,7)	0,533	59,17 (3,8)	4,2	0,170	0,02	0,40
	GE	56,34 (1,7)		59,03 (1,7)	4,8	0,008	1,24	0,81
Talla (cm)	GC	166,00 (3,5)	0,596	166,00 (3,5)	0,0	0,510	0,00	0,00
	GE	171,00 (2,3)		171,38 (2,1)	0,2	0,521	0,03	0,20
IMC (kg/m ²)	GC	20,58 (1,2)	0,051	21,51 (1,1)	4,5	0,132	0,10	0,26
	GE	19,35 (0,8)		20,37 (0,6)	5,3	0,034	0,38	0,80
Masa muscular (kg)	GC	31,67 (0,9)	0,493	32,33 (1,0)	2,1	0,197	0,12	0,22
	GE	32,41 (0,7)		32,88 (0,7)	1,4	0,193	0,21	0,75
Grasa corporal (%)	GC	13,78 (1,2)	0,351	14,15 (1,2)	2,7	0,121	0,19	0,33
	GE	13,36 (0,7)		12,15 (0,6)	-9,0	0,001	0,67	0,84
Sumatoria 4 pliegues (mm)	GC	52,29 (8,1)	0,351	54,71 (7,6)	4,6	0,123	0,19	0,30
	GE	49,50 (4,9)		41,63 (4,2)	-15,9	0,001	0,67	0,84
Sumatoria 6 pliegues (mm)	GC	79,43 (9,0)	0,354	83,29 (9,1)	4,9	0,155	0,26	0,60
	GE	71,88 (6,2)		64,38 (5,4)	-10,4	0,009	0,67	0,82
Sumatoria 8 pliegues (mm)	GC	99,86 (1,6)	0,295	104,29 (1,8)	4,4	0,198	0,27	0,38
	GE	88,88 (7,6)		80,75 (6,4)	-9,1	0,029	0,67	0,82

GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; Sig.1: Significancia prueba T de muestras independiente entre GC y GE; Δ(%): Porcentaje de cambio; Sig.2: Significancia prueba T de muestras relacionadas entre pre y post; T.E: Tamaño del efecto; Pot: Potencia estadística.

Los resultados que se evidencian en la Tabla 3, presenta un resumen del comportamiento del GC (n=32) y GE (n=32) de las variables medidas antes y después de la intervención respecto a la fuerza explosiva y la velocidad. En cuanto al GC, la altura del salto SJ fue de 31,18 cm (DE = 1,9) en el momento inicial y disminuyo a 30,90 cm (DE = 2,0) en el momento posterior a la intervención, en cuanto a la velocidad en 30m fue de 5,46 segundos (DE = 0,2) en el momento inicial y 5,21 segundos (DE = 0,3) en el momento posterior a la intervención. Para el G.E la altura del salto SJ fue de 30,53 cm (DE = 1,6) en el momento inicial y aumento a 33,55 cm (DE = 1,5) en el momento posterior a la intervención, en cuanto a la velocidad en 30m fue de 5,37 segundos (DE = 0,1) en el momento inicial y 4,95 segundos (DE = 0,2) en el momento posterior a la

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

intervención. Por lo tanto, las variables que presentaron cambios significativos respecto al desempeño físico derivados del efecto del programa en el GE fueron: altura del salto SJ y velocidad en 30m, sin embargo, las variables altura del salto CMJ y el salto largo tuvieron cambios no significativos estadísticamente, pero si de forma porcentual mayores a los del grupo control.

Tabla 3. Cambios de la fuerza explosiva y velocidad en jugadores de fútbol sub 15.

		Pre	Sig.1	Post	Δ(%)	Sig.2	T.E	Pot
Altura SJ (cm)	GC	31,18 (1,9)	0,881	30,90 (2,0)	-0,9	0,779	0,10	0,20
	GE	30,53 (1,6)		33,55 (1,5)	9,9	0,005	1,38	0,80
Altura CMJ (cm)	GC	33,46 (2,1)	0,746	33,64 (1,8)	0,6	0,926	0,12	0,52
	GE	31,82 (2,1)		34,02 (1,5)	6,9	0,102	0,25	0,75
Salto largo (cm)	GC	173,86 (5,2)	0,558	173,71 (4,5)	-0,1	0,689	0,10	0,30
	GE	191,00 (3,9)		192,25 (2,7)	0,7	0,616	0,13	0,77
VC _{max} 30m (seg)	GC	5,46 (0,2)	0,270	5,21 (0,3)	-4,5	0,111	0,13	0,35
	GE	5,37 (0,1)		4,95 (0,2)	-7,8	0,008	0,88	0,80

GC: Grupo control; GE: Grupo experimental; Sig.1: Significancia prueba T de muestras independiente entre GC y GE; Δ(%): Porcentaje de cambio; Sig.2: Significancia prueba T de muestras relacionadas entre pre y post; T.E: Tamaño del efecto; Pot: Potencia estadística; cm: Centímetros; VC_{max} 30m: Velocidad cíclica máxima 30 metros lanzados.

Discusión

El análisis de los resultados del programa de entrenamiento de fuerza ha mostrado diferencias notables en la composición corporal. En el GE, se observó una disminución significativa del componente graso, lo cual representa un efecto positivo derivado de la intervención. Este hallazgo es relevante, ya que el componente graso elevado se asocia negativamente con varias cualidades físicas esenciales en el fútbol, como la velocidad y la potencia, las cuales son determinantes en el rendimiento durante la competencia (Ceballos-Gurrola et al., 2020). Según Corredor-Serrano et al., 2024 y Ferriz-Valero et al., (2019), la reducción de la grasa corporal tiene un impacto significativo en el rendimiento en deportes que requieren resistencia aeróbica y movimientos explosivos, como es el caso de la natación, el triatlón, y otros deportes tales como el fútbol.

Este cambio positivo en el GE evidencia la importancia de implementar programas de entrenamiento que modulen la composición corporal, especialmente aquellos que buscan disminuir la grasa corporal y aumentar la masa muscular (García-Morales et al., 2019). Estos componentes son modificables mediante estrategias de

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

entrenamiento estructuradas y un control adecuado de la nutrición. La literatura es clara en que la reducción de grasa corporal y el aumento de masa muscular son factores que contribuyen directamente a la optimización del rendimiento deportivo, y los programas de intervención deben centrarse en estos aspectos para lograr mejoras sostenibles a largo plazo.

No obstante, no se observaron aumentos significativos en la masa muscular del GE, lo cual puede obedecer a varios factores. Un posible argumento, es que el tipo de programa de entrenamiento empleado en esta intervención, fue predominantemente centrado en ejercicios con autocarga, por lo cual, no fue suficiente para inducir un incremento significativo en la masa muscular. En este sentido, estudios previos como los de Kraemer & Looney, (2012) sugieren que, para lograr un aumento significativo en el aumento muscular, los programas de entrenamiento deben incluir ejercicios con cargas externas progresivas, lo cual no fue el enfoque principal de este programa.

El enfoque de este estudio se centró en la mejora de la fuerza en jugadores jóvenes de fútbol categoría sub 15. Los resultados han demostrado que el programa de entrenamiento implementado tuvo un impacto significativo en la fuerza explosiva y la velocidad de los jugadores, estos resultados respaldan la importancia del desarrollo de la fuerza en el contexto del rendimiento deportivo, por lo cual, este hallazgo se alinea con las conclusiones de Ramírez-Campillo et al., (2023), donde en su investigación se observaron mejoras significativas en la potencia anaeróbica y el rendimiento deportivo en respuesta a un entrenamiento pliométrico, aunque en una población más diversa en términos de madurez.

La comparación con diferentes investigaciones que examinan los efectos del entrenamiento de juegos reducidos continuos y por intervalos en jugadores jóvenes revela similitudes y diferencias interesantes. Aunque ambos estudios abordan la mejora del rendimiento en jóvenes jugadores de fútbol, se enfocan en diferentes aspectos del entrenamiento. En el artículo de juegos reducidos de Daryanoosh et al., (2023), se encontró que ambos tipos de entrenamiento mejoraron la potencia anaeróbica, aunque el entrenamiento por intervalos mostró un efecto ligeramente mayor. Esta comparación subraya la importancia de considerar diferentes enfoques de entrenamiento y sus efectos específicos en los jóvenes atletas.

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

La investigación realizada por Keiner et al., (2021), evaluó el rendimiento en salto de sentadilla, sprint lineal y cambio de dirección utilizando pruebas estandarizadas. Mientras, este estudio analizó la mejora de la fuerza en los miembros inferiores a lo largo de un programa de entrenamiento. Ambos estudios mostraron mejoras significativas en el rendimiento, según los diferentes enfoques utilizados. Las diferencias de rendimiento entre los jugadores de élite y aficionados en el estudio de Keiner et al., (2021) fueron estadísticamente significativas con valores de $p < 0.01$ en todas las pruebas (salto de sentadilla, sprint lineal y cambio de dirección), al igual que en esta investigación para el desarrollo de la fuerza en futbolistas sub-15. Ambos estudios resaltaron la importancia del entrenamiento y el nivel de competencia en el rendimiento físico de los futbolistas jóvenes. Los resultados de ambos estudios contribuyen al conocimiento sobre cómo optimizar el desarrollo atlético en esta población.

La relación entre estos resultados y trabajos previos es evidente. Tanto en esta investigación como en estudios anteriores, se ha observado que el entrenamiento de fuerza en miembros inferiores puede tener un impacto positivo en el rendimiento deportivo (García-Chaves et al., 2021), en este caso de los jugadores de fútbol. Las mejoras en la fuerza explosiva pueden traducirse en una mayor eficiencia en los movimientos específicos del juego, como el salto y la agilidad, que son cruciales en situaciones de juego (Guillermo et al., 2023).

En relación a las mediciones de rendimiento físico, se llevaron a cabo evaluaciones de dos tipos de saltos, destacando una mejora significativa en SJ. Esta mejora resulta notable al compararla con hallazgos previos, como los obtenidos en Nueva Zelanda tras un programa pliométrico de 8 semanas, donde se registraron resultados inferiores a los observados en este estudio (Meylan & Malatesta, 2009). Asimismo, en Brasil, se reportaron promedios menores en los grupos infantil y juvenil en comparación con los resultados obtenidos en este estudio (Frazilli et al., 2010). Por otro lado, en Alemania, el grupo amateur exhibió resultados inferiores, mientras que el grupo élite superó el promedio encontrado en el presente estudio, subrayando la variabilidad entre niveles de rendimiento (Keiner et al., 2021). Paralelamente, en Reino Unido, jugadores juveniles con un sólido entrenamiento de fuerza con sobrecargas evidenciaron resultados significativamente superiores a los de este estudio (Comfort et al., 2014). En

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

cuanto a España, se observó que jugadores universitarios también obtuvieron resultados por encima de los estos resultados, aunque no alcanzaron los niveles de Reino Unido (Izquierdo et al., 2018).

Por otra parte, la mejora también se reflejó en el CMJ, con resultados similares a los obtenidos en Brasil para el grupo sub17 y un promedio superior en el grupo sub15 (Frazilli et al., 2010). Sin embargo, estudios que implementaron programas de entrenamiento de seis, ocho y doce semanas demostraron mejoras notables que las obtenidas en el presente estudio (Cardozo & Yanez, 2017; Izquierdo et al., 2018; Meylan & Malatesta, 2009). Similarmente, en España, tras 11 semanas de entrenamiento, las mejoras en el CMJ fueron menos pronunciadas en comparación con los resultados obtenidos (Tous-Fajardo et al., 2016). No obstante, es crucial señalar que el salto largo experimentó una disminución en dicho estudio, a diferencia de los hallazgos encontrados en esta investigación; Además, en Brasil, se registraron mejoras notables en el CMJ (Portella & De Arruda, 2011), mientras que, en Chile, los resultados fueron inferiores (Ramírez-Campillo et al., 2015).

Por último, con respecto a la velocidad cíclica máxima en 30 metros, los resultados revelan una disminución significativa en el tiempo requerido para recorrer esta distancia. Es importante tener en cuenta que reducir la velocidad en atletas suele ser un desafío que demanda años de entrenamiento constante. Sin embargo, en un período de 13 semanas, se logró una mejora considerable en esta capacidad. Aunque en España, tras 11 semanas de entrenamiento se observó una desmejora de la velocidad en 30m, a diferencia de los resultados en este estudio, fueron más favorables, superando los promedios obtenidos en dicha investigación (Tous-Fajardo et al., 2016). Del mismo modo, en Chile, se han reportado resultados superiores (Pérez-Contreras et al., 2021), aunque también se han encontrado valores inferiores en otras investigaciones (Ramírez-Campillo et al., 2015). Es relevante mencionar que la mayoría de los estudios comparativos se centran en la capacidad de aceleración en distancias de 10 y 20 metros, lo que hace complejo la comparación directa con la medición de 30 metros.

Por último, se reconoce que este estudio presenta limitaciones tales como el análisis del rendimiento por posición de juego, la comparación con referentes locales por bajo volumen de evidencia y el estudio de variables tácticas de desempeño de los

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2025.11.3.11706>

jugadores, por lo cual se recomienda para futuras investigaciones evaluar mayor cantidad de variables físicas y contextuales para determinar el rendimiento del jugador de fútbol, realizando los análisis respectivos por posiciones de juego según sus características morfofuncionales, al igual que estudiar métodos de entrenamiento comúnmente utilizados por los entrenadores de fútbol para establecer su real efecto en el rendimiento físico y competitivo.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio indican que la intervención tuvo un impacto positivo y significativo en diversas variables de rendimiento. Los integrantes del GE presentaron mejoras porcentuales en todas las variables de rendimiento evaluadas, sin embargo, se resalta que las únicas en las cuales el cambio fue significativo estadísticamente fueron el salto SJ y la velocidad cíclica máxima. Estos resultados son coherentes con la literatura previa que ha subrayado la relación entre la fuerza en miembros inferiores y la capacidad de generar potencia en movimientos explosivos, como los saltos.

La velocidad cíclica máxima también demostró mejoras sustanciales después de la intervención. Aunque disminuir los tiempos de velocidad en deportistas jóvenes puede considerarse un desafío, los participantes lograron avances significativos en este aspecto en un período relativamente corto. Esto sugiere que un programa de entrenamiento adecuadamente diseñado y progresivo puede influir positivamente en la velocidad cíclica máxima de los jugadores jóvenes.

En conjunto, estos resultados respaldan la importancia de implementar programas de desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores en jugadores jóvenes de fútbol. La mejora en la fuerza explosiva y la velocidad puede traducirse en un rendimiento deportivo mejorado y una mayor capacidad para enfrentar las demandas físicas del juego. Sin embargo, es crucial mencionar que la edad de los participantes y el diseño del estudio limitan la generalización de estos resultados a otras poblaciones.

En última instancia, este estudio aporta conocimientos valiosos a la literatura científica y a la práctica del entrenamiento deportivo en el contexto del fútbol juvenil. Los resultados resaltan la importancia de considerar el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores como una parte integral del entrenamiento de jóvenes futbolistas,

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

con implicaciones claras para su rendimiento en el campo de juego. Futuras investigaciones podrían profundizar en aspectos como la duración óptima de los programas de entrenamiento, realización controles nutricionales, análisis por posición de juego y su influencia a largo plazo en el rendimiento.

Referencias

- Alvero, J. R., Cabañas, M. D., Herreno, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M., & Sirvent, J. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina Del Deporte*, XXVI(131), 166–179. <http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulo/es/43/2001/409/>
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drust, B. (2018). Effects of Plyometric and Directional Training on Speed and Jump Performance in Elite Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 289–296. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, 13(5), 1620. <https://doi.org/10.3390/nu13051620>
- Cardozo, L., & Yanez, C. (2017). Efecto del entrenamiento pliométrico vs. Thera-band en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 247–262. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=feec509b-964a-43c8-8930-ada0d1046e78%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=126263280&db=s3h>
- Ceballos-Gurrola, O., Bernal-Reyes, F., Jardón-Rosas, M., Enríquez-Reyna, M. C., Durazo- Quiroz, J., & Ramírez-Siqueiros, M. G. (2020). Composición corporal y rendimiento físico de jugadores de fútbol soccer universitario por posición de juego. *Retos*, 39(39), 52–57. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.75075>

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd Edition).

Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationships Between Strength, Sprint, and Jump Performance in Well-Trained Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 173–177.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318291b8c7>

Corredor-Serrano, L. F., Arboleda-Franco, S. A., Manrique-Lenis, A. M., Aly Forero, S., & García-Chaves, D. C. (2024). Características cineantropométricas y rendimiento físico específico en triatletas amateur de media distancia. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 10(3), 586–602.

<https://doi.org/10.17979/sportis.2024.10.3.11025>

Corredor-Serrano, L. F., García-Chaves, D. C., Dávila Bernal, A., & Lay villay, W. su. (2023). Composición corporal, fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto profesional. *Retos*, 49, 189–195.

<https://doi.org/10.47197/retos.v49.96636>

Corredor-Serrano, L. F., García-Chavez, D. C., & Arboleda-Franco, S. A. (2022). Composición corporal y somatotipo en jugadores de baloncesto universitario colombianos por posición de juego (Body composition and somatotype in Colombian college basketball players by playing position). *Retos*, 45, 364–372.

<https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.85979>

Daryanoosh, F., Alishavandi, H., Nemati, J., Basereh, A., Jowhari, A., Asad-manesh, E., Oliveira, R., Brito, J. P., Prieto-González, P., García-Calvo, T., Khoramipour, K., & Nobari, H. (2023). Effect of interval and continuous small-sided games training on the bio-motor abilities of young soccer players: a comparative study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 51.

<https://doi.org/10.1186/s13102-023-00664-w>

Fals, J. A., Noa, H., & Sánchez, B. (2022). Desarrollo de habilidades técnicas por medio de la transferencia bilateral en futbolistas de categorías escolares. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 27(288), 176–188.

<https://doi.org/10.46642/efd.v27i288.3414>

Faulkner, J. (1958). *Physiology of swimming and diving* (H. Falls, Ed.). Exercise Physiology. Baltimore- Academic Press.

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

- Ferriz-Valero, A., Martínez-Sanz, J. M., Fernández-Sáez, J., Sellés-Pérez, S., Cejuela-Anta, R., & Ferriz Valero, A. (2019). Perfil antropométrico de jóvenes triatletas y su asociación con variables de rendimiento. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 37(3), 169–175. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7603229>
- Frazilli, E. H., de Arruda, M., Mariano, T., & Cossio Bolaños, M. A. (2010). Correlación entre fuerza explosiva y velocidad en jóvenes futbolistas. *Biomecánica*, 18(2), 19–24. <https://doi.org/10.5821/sibb.v18i2.1807>
- García-Chaves, D. C., Corredor-Serrano, L. F., & Arboleda-Franco, S. A. (2021). Relación entre potencia muscular, rendimiento físico y competitivo en jugadores de baloncesto. *RETOS. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 41(41), 191–198. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82748>
- García-Chaves, D. C., Corredor-Serrano, L. F., & Díaz Millán, S. (2023). Relación entre la fuerza explosiva, composición corporal, somatotipo y algunos parámetros de desempeño físico en jugadores de rugby sevens. *RETOS. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 47, 103–109. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.95549>
- García-Morales, G. I., Niño-Rey, M. A., & Alvear-Ordenes, I. (2019). Efecto de la restricción calórica sobre la composición corporal y la capacidad de salto en jugadoras de fútbol. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2(2), 16–25. <https://doi.org/10.35454/rncm.v2n2.003>
- Guillermo, G., Bravo-Navarro, W., & Romero, E. (2023). Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores de futbolistas adolescentes. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(36), e2301045. <https://doi.org/10.46652/rgn.v8i36.1045>
- Herdy, C. V., Moreira Nunes, R. D. A., Simão Junior, R. F., Rodríguez Rodríguez, F., Soares Mattos, D., Ramos, S., Teixeira, R., Costa E Silva, G., & Da Silva Novaes, J. (2016). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo de jóvenes futbolistas brasileños de diferentes categorías y posiciones. *Educación Física y Deporte*, 34(2), 507–524. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v34n2a09>
- Izquierdo, L., Montoya, D., Zapata, A., Rapún, M., Castellar, C., & Pradas, F. (2018). Efectos del entrenamiento pliométrico con y sin cargas sobre la fuerza del tren

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

inferior. *Revista de Transmisión Del Conocimiento Educativo y de La Salud*, 10(2), 199–216. https://zagan.unizar.es/record/86134/files/texto_completo.pdf

Jorquera, C., Rodriguez Rodriguez, F., Torrealba Vieira, M., Campos Serrano, J., Gracia Leiva, N., & Holway, F. (2013). Características Antropométricas de Futbolistas Profesionales Chilenos. *International Journal of Morphology*, 31(2), 609–614. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022013000200042>

Keiner, M., Kapsecker, A., Stefer, T., Kadlubowski, B., & Wirth, K. (2021). Differences in Squat Jump, Linear Sprint, and Change-of-Direction Performance among Youth Soccer Players According to Competitive Level. *Sports*, 9(11), 149. <https://doi.org/10.3390/sports9110149>

Kraemer, W. J., & Looney, D. P. (2012). Underlying Mechanisms and Physiology of Muscular Power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 13–19. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318270616d>

Lee, R., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 796–803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>

Madroñero, J., Castellar, J., Gutiérrez, S., García-Chaves, D., & Corredor-Serrano, L. (2023). Asociación entre la composición corporal, fuerza explosiva y algunos parámetros de desempeño físico en los jugadores del rugby sevens universitario. *Biotechnia*, 25(3), 146–153. <https://doi.org/10.18633/biotechnia.v25i3.2102>

Manrique Lenis, A. M., Garcia-Chaves, D. C., Corredor-Serrano, L. F., Aly Forero, S., & Arboleda-Franco, S. A. (2024). Relación entre composición corporal y desempeño físico en triatletas aficionados de media distancia. *Biotechnia*, 26, 524–530. <https://doi.org/10.18633/biotechnia.v26.2283>

Martínez, E. (2015). *Pruebas de aptitud física* (Segunda Ed). Paidotribo.

Martínez-Rodríguez, A., Mira-Alcaraz, J., Cuestas-Calero, B. J., Pérez-Turpín, J. A., & Alcaraz, P. E. (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática (Plyometric Training in Female Volleyball Players. Systematic Review). *Retos*, 32, 208–213. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.56053>

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

- Meylan, C., & Malatesta, D. (2009). Effects of In-Season Plyometric Training Within Soccer Practice on Explosive Actions of Young Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2605–2613.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1f330>
- Moran, J., Sandercock, G. R. H., Ramírez-Campillo, R., Todd, O., Collison, J., & Parry, D. A. (2017). Maturation-related effect of low-dose plyometric training on performance in youth hockey players. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 194–202.
<https://doi.org/10.1123/pes.2016-0151>
- Morera-Barrantes, R., Calderón-Chaverri, C., Gutiérrez-Vargas, R., Rojas-Valverde, D., Gutiérrez-Vargas, J. C., & Ugalde Ramírez, J. A. (2021). Demandas físicas de jugadores profesionales costarricenses de fútbol: Influencia de la posición de juego y nivel competitivo. *MHSalud: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, 18(2), 1–15. <https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.1>
- Patiño-Palma, B., Wheeler-Botero, C., y Ramos-Parracé, C. 2022. Validación y fiabilidad del sensor Wheeler Jump para la ejecución del salto con contramovimiento. *Apunts Educación Física y Deportes*, 149, 37-44. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/3\).149.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/3).149.04)
- Pérez-Contreras, J., Merino-Muñoz, P., & Aedo-Muñoz, E. (2021). Vínculo entre composición corporal, sprint y salto vertical en futbolistas jóvenes de élite de Chile. *MHSalud: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano y Salud*, 18(2), 1–14. <https://doi.org/10.15359/mhs.18-2.5>
- Pochetti, J., Ponczosznik, D., Filártiga, P. R., & Testa, N. (2018). Strength training in children and adolescents: Benefits, risks and recommendations. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 116(6), S82–S91. <https://doi.org/10.5546/AAP.2018.S82>
- Portella, D., & De Arruda, M. (2011). Valoración del rendimiento físico de jóvenes futbolistas en función de la edad cronológica. *Apunts Educación Física y Deportes*, 105, 42–49. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2011/4\).106.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/4).106.05)
- Ramírez-Campillo, R., Gallardo, F., Henriquez-Olguín, C., Meylan, C. M. P., Martínez, C., Álvarez, C., Caniuqueo, A., Cadore, E. L., & Izquierdo, M. (2015). Effect of Vertical, Horizontal, and Combined Plyometric Training on Explosive, Balance, and Endurance Performance of Young Soccer Players. *Journal of Strength and*

Artículo original. Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. Vol. 11, n.º 3; p. 1-21, Julio 2025.

<https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>

Conditioning Research, 29(7), 1784–1795.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000827>

Ramirez-Campillo, R., Sortwell, A., Moran, J., Afonso, J., Clemente, F. M., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Pedley, J., & Granacher, U. (2023). Plyometric-Jump Training Effects on Physical Fitness and Sport-Specific Performance According to Maturity: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9(1), 23.

<https://doi.org/10.1186/s40798-023-00568-6>

Raya, J., & Sánchez, J. (2018). Strength training methods for improving actions in football. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 132, 72–93.

[https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.06)

Rodríguez-Rodríguez, F., López-Fuenzalida, A., Holway, F., & Jorquera-Aguilera, C. (2019). Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 36(4), 846–853.

<https://doi.org/10.20960/nh.02474>

Sáez, E., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., & Ferrete, C. (2015). Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1894–1903.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000838>

Sáez-Michea, E., Alarcón-Rivera, M., Valdés-Badilla, P., & Guzman Muñoz, E. (2023). Efectos de seis semanas de entrenamiento isoinercial sobre la capacidad de salto, velocidad de carrera y equilibrio postural dinámico. *Retos*, 48, 291–297.

<https://doi.org/10.47197/retos.v48.95284>

Tous-Fajardo, J., Gonzalo-Skok, O., Arjol-Serrano, J. L., & Tesch, P. (2016). Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(1), 66–73.

<https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0010>

Véliz, C., Maureira, F., & Jaurés, M. (2020). Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile. *Retos*, 38, 300–305.

<https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.75638>