

## Efectos del entrenamiento de la resistencia de la fuerza en jugadores de futbol profesional-semiprofesional y futbol base proyectivo

### Effects of Resistance Strength Training on Professional-Semiprofessional and Projective Youth Soccer Players

<sup>1</sup>Santiago Martínez Piña – ORCID:

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

#### Correspondencia:

samartinezp@udca.edu.co

Recibido: junio 14 de 2024

Aceptado: junio 30 de 2024

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

#### Palabras clave

Resistencia 1; Fuerza 2; Fútbol 3; Amateur 4; Programa 5; Efectos 6.

#### Keywords

Endurance 1; Strength 2; Soccer 3; Amateur 4; Program 5; Effects 6.

#### Resumen.

Un entrenamiento planificado de la resistencia de la fuerza podría significar múltiples efectos, numerosas investigaciones han analizado el efecto de programas de resistencia de la fuerza sobre el rendimiento en los futbolistas. Por tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica para analizar los efectos de los programas de resistencia de la fuerza realizados en jugadores de futbol profesional-semiprofesional y futbol base proyectivo. Se tomo como base la metodología utilizada por Martínez-Pérez y Vaquero (2020) donde se utilizan criterios de elegibilidad, caracterización de fuentes de información y el procedimiento para la selección de estudios y

extracción de datos. Se encontraron un total de 215 artículos, los cuales fueron examinados por un evaluador, una vez realizado este proceso se seleccionaron 30 artículos. La calidad metodológica de los artículos fue evaluada a través de la aplicación del protocolo de revisión escala PEDro. Adicionalmente, se categorizaron cuatro grupos de efectos obtenidos en las distintas investigaciones, los cuales fueron: Efectos sobre el salto, efectos sobre la velocidad, efectos sobre la fuerza y por ultimo los efectos sobre lesiones. Finalmente, tras la revisión bibliográfica de las investigaciones que realizan programas de resistencia de la fuerza en diferentes niveles del futbol, resulta destacable mencionar que este tipo de programa de entrenamiento genera efectos en las cuatro variables significativas caracterizadas y mencionadas anteriormente.

### **Abstract:**

A planned strength resistance training program could have multiple effects, and numerous studies have analyzed the impact of strength resistance programs on soccer players' performance. Therefore, the aim of this study was to conduct a literature review to analyze the effects of strength resistance programs implemented on professional-semiprofessional and projective youth soccer players. The methodology used by Martinez-Pérez and Vaquero (2020) was taken as a basis, utilizing eligibility criteria, characterization of information sources, and the procedure for selecting studies and extracting data. A total of 215 articles were found, which were examined by an evaluator, and after this process, 30 articles were selected. The methodological quality of the articles was assessed using the PEDro scale review protocol. Additionally, the effects observed in various studies were categorized into four groups: effects on jumping, effects on speed, effects on strength, and lastly, effects on injuries. Finally, after the literature review of studies that implemented strength resistance programs at different levels of soccer, it is noteworthy to mention that this type of training program generates effects in the four significant variables characterized and mentioned above.

### **Introducción**

El entrenamiento de la resistencia de la fuerza ha sido objeto de estudio de numerosas

investigaciones en las últimas décadas debido a los efectos que este puede generar en distintas modalidades deportivas. Recientemente, se han realizado

múltiples revisiones para analizar los efectos del entrenamiento de la resistencia de la fuerza en el fútbol (Martínez-Pérez & Vaquero-Cristóbal, 2021). A partir de estas revisiones, se ha comprendido que el trabajo de la resistencia de la fuerza produce beneficios en variables relacionadas con la salud y el rendimiento del deportista, como la reducción del riesgo de lesiones, el aumento de la capacidad de resistencia, el salto vertical, los cambios de dirección, la aceleración, la desaceleración, la velocidad y la fuerza explosiva (Otero-Esquina et al., 2017).

Teniendo en cuenta que el fútbol es un deporte caracterizado por un requerimiento imperativo de aplicar fuerza, la resistencia del sistema muscular y la correcta ejecución de los patrones de movimiento son los factores que más afectan el rendimiento de un jugador en acciones propias del juego, como los sprints, los cambios de dirección o los saltos (Silva, Nassis & Rebelo, 2015). Como consecuencia de lo anteriormente descrito, el entrenamiento técnico-táctico y físico en el fútbol se desarrolla en base a acciones específicas que se plantean a partir de diferentes circunstancias competitivas, las cuales generan diferentes resultados en los

futbolistas relacionados con diversas demandas fisiológicas, con el fin de mejorar el rendimiento de los jugadores en competición (Skok, Gonzalo et al., 2017).

El objetivo central del entrenamiento de la resistencia de la fuerza en un entorno competitivo de cualquier nivel en el fútbol es mejorar las aptitudes específicas y los requerimientos atléticos relevantes propios del mismo. Para lograr este resultado, se pueden implementar diferentes metodologías para el entrenamiento de la resistencia de la fuerza, como: i) entrenamiento de los patrones de movimiento dirigidos a ejercicios de resistencia, ejercicios balísticos, pliometría, levantamiento de pesas y/o acciones basadas en la fuerza específica requerida en el fútbol; ii) múltiples combinaciones de la organización periódica de cargas de entrenamiento de la resistencia de la fuerza, como en los microciclos y/o variaciones de sesiones de entrenamiento; iii) implementación de una amplia variedad de velocidades de movimiento; y v) estudio y mejora de características biomecánicas. Todas estas diferentes metodologías de entrenamiento han sido adoptadas con el objetivo final de lograr una mejora en el rendimiento de los

jugadores en factores de medición relevantes, como el CMJ, el sprint y la desaceleración (Wong et al., 2010).

A causa de los posibles efectos que un entrenamiento planificado de la resistencia de la fuerza podría significar, numerosas investigaciones han analizado el efecto de programas de resistencia de la fuerza sobre el rendimiento en los futbolistas (Faude, Koch & Meyer, 2012). Sin embargo, existen diferencias entre ellos en las adaptaciones que encuentran, esto como consecuencia de la inclusión de diferentes poblaciones y programas. Por tanto, el objetivo de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica para analizar los efectos de los programas de resistencia de la fuerza realizados en jugadores de fútbol a nivel profesional-semiprofesional y fútbol base adolescente-proyectivo.

## Metodología

Se tomó como base la metodología utilizada por Martínez-Pérez y Vaquero (2020), donde se emplearon criterios de elegibilidad, caracterización de fuentes de información y procedimientos para la selección de estudios y extracción de datos, los cuales se detallan en el

presente artículo de la siguiente manera.

## Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión para la presente revisión fueron: i) estudios originales que analizaran efectos o características de programas de entrenamiento enfocados en la resistencia de la fuerza; ii) estudios que detallaran los programas de resistencia de la fuerza y sus efectos; iii) estudios realizados en futbolistas a nivel profesional-semiprofesional o en fútbol base proyectivo; iv) artículos con fecha de publicación posterior o igual al año 2010; v) artículos publicados en revistas científicas de nivel Q1 a Q3; y vi) artículos escritos en inglés o español. No se establecieron criterios de exclusión en relación con la tipología del programa de entrenamiento.

## Fuentes de información y estrategias de búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en tres bases de datos: PubMed, SportDiscus y National Institutes of Health E-Library. Las palabras utilizadas para la búsqueda fueron «soccer», «strength training», «adaptations», «resistance training»,

«neuromuscular» y «football», combinadas con los conectores «and» y «or». Además, se realizó una búsqueda manual entre las referencias de los artículos seleccionados para encontrar otros estudios relevantes sobre el tema. La búsqueda se finalizó el 29 de marzo de 2024.

### **Selección de estudios y extracción de datos**

Para la realización, recolección de datos y estudio de este artículo se siguieron las recomendaciones recogidas en el modelo PRISMA. Se identificaron inicialmente un total de 215 artículos, los cuales fueron examinados por un evaluador. Tras este proceso, se seleccionaron 30 artículos. La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó utilizando el protocolo de revisión escala PEDro (Liberati et al., 2009), que consta de 11 criterios de revisión: el ítem 1 evalúa la validez externa del estudio, mientras que los ítems 2-9 evalúan la validez interna. Los ítems 10 y 11 evalúan si la información estadística proporcionada permite interpretar adecuadamente los resultados (Verhagen et al., 1998). La agrupación y el análisis se llevaron a cabo en Microsoft Excel, parte del paquete de programas Microsoft Tabla 1.

365<sup>®</sup> (2024), considerando el objetivo general de los artículos, la fecha de publicación, el título y los autores.

### **Resultados**

Evaluación de Calidad Metodológica Haciendo uso de la Escala PEDro (Liberati et al., 2009), la gran mayoría de obras han obtenido una media de seis o siete puntos como consecuencia de la dificultad de cegar tanto a los sujetos como a los evaluadores de las diferentes variables medidas (Tabla 1). Sin embargo, los artículos cumplen con la mayoría del resto de ítems de esta escala, donde una calificación de 9-10 en la escala PEDro indica una calidad metodológica excelente. Los estudios con una puntuación entre 6-8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4-5 una calidad regular y, por debajo de 4 puntos, tienen una mala calidad metodológica. El criterio 1 influye en la validez externa del ensayo, pero no en la interna, por lo que no se tiene en cuenta en la puntuación final (Maher et al., 2003).

Puntuación en los ítems y valor final de la escala PEDro de los estudios incluidos en la revisión bibliográfica.

Estudio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación Final
Byrkjedal et al. (2023)	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Martínez-Pérez et.al (2021)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Pérez-Muñoz, S et al. (2023)	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5
Erol, Sadettin et al. (2022)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Miranda, Carlos et al. (2022)	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6
González, Javier et al. (2018)	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Arriscado, D et al. (2017)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Gonzalo-Skok et al. (2024)	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6
Mendiguchia, J et al, (2015)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Hernández, Yuri et al. (2014)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Johnson, Shawn et al. (2012)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Khanfir, M.A et al. (2014)	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Fallon Verbruggen et al. (2024)	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5
Young, Warren B. et al. (2011)	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6
Hrysomallis, Con et al. (2012)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Fischerova, Patricia et al.(2021)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Villaquiran, Andrés et al.(2023)	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	8
Italo, Sannicandro et al. (2023)	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5
Beato, Marco et al. (2021)	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	6
Sosa-Izquierdo et al. (2024)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Pardos-Mainer et al. (2020)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6

João R Silva et al. (2015)	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Durán, Roberto et al. (2023)	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5
Núñez, Javier F et al. (2019)	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	6
Otero-Esquina et al. (2017)	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	5
<i>Faude, Oliver et al. (2012)</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>Si</i>	<i>6</i>
Wong, Pui-lam et al (2010)	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	7
Di Giminiani et al. (2017)	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	5

Por consiguiente, del número total de artículos seleccionados (n=30), un porcentaje del 20% (n= 6) obtuvo una valoración de 5 en la escala de PEDro es decir una calidad metodológica regular, el restante (n=24) correspondiente al 80% obtuvieron puntuaciones finales entre 6 y 8 por lo cual se les atribuye una calidad metodológica buena.

Caracterización de artículos  
Adicionalmente, se realizó una caracterización de los artículos (Tabla 2) donde se especificaron las características de la muestra, nivel deportivo y tipo de entrenamiento planteado.

Tabla 2. Caracterización de artículos analizados.

<i>Título</i>	<i>Autores</i>	<i>Año</i>	<i>Objetivo/Características</i>	<i>Nivel Deportivo/Tipo de Entrenamiento</i>
In-season autoregulation of one weekly strength training session maintains physical and external load match performance in professional male football players.	Byrkjeda l et al.	2023	El objetivo de este estudio fue comparar los efectos de la autorregulación del volumen de entrenamiento de fuerza.	Jugadores de fútbol profesionales / método objetivo (rendimiento en el partido con carga externa) versus un método subjetivo (autoseleccionado).
Systematic review of strength training in preadolescent and adolescent football players	Martínez -Pérez et.al	2021	El objetivo del estudio fue realizar una revisión sistemática sobre los efectos de los programas de fuerza-resistencia	Jugadores de fútbol adolescentes y preadolescentes/ entrenamiento pliométrico, seguido del entrenamiento de fuerza-resistencia y el entrenamiento isoercial

Effect of specific training on strength and agility of football goalkeepers.	Pérez-Muñoz, S et al.	20 23	El objetivo del estudio fue analizar el efecto sobre la fuerza explosiva y la agilidad	Jóvenes porteros/ entrenamiento específico sin y con chaleco de lastre al 5% del peso corporal.
The effects of 12-week eccentric and concentric strength training on the physical fitness characteristics of football players.	Erol, Sadettin et al.	20 22	El objetivo del presente estudio fue examinar los efectos del entrenamiento excéntrico y concéntrico aplicado sobre algunas características motoras.	Jugadores de fútbol aficionado/ entrenamiento concéntrico y excéntrico a través de curvatura de piernas acostada, abducción con máquina, máquina aducción 1RM) y test de salto vertical
Effects of traditional vs. complex strength training added to regular football training on physical capacities in U19 football players: a team study.	Miranda, Carlos et al.	20 22	Comparar adaptaciones del rendimiento físico a corto plazo con el entrenamiento de fuerza tradicional (TST) o el entrenamiento de fuerza complejo (CST)	Jugadores de fútbol sub-19/ entrenamiento de fuerza tradicional (TST) y el entrenamiento de fuerza complejo (CST)
Strength Training Methods for Improving Actions in Football.	González, Javier et al.	20 18	Determinar los efectos de los métodos de entrenamiento de fuerza utilizados en el fútbol y su impacto en la condición física específica de los jugadores.	Jugadores en general de fútbol/ entrenamiento de los distintos tipos de fuerza.
Muscular strength training in young football players.	Arriscado, D.; Martínez, J. A	20 17	Analizar la eficacia de un ciclo de entrenamiento sobre el rendimiento de la fuerza explosiva.	Jóvenes futbolistas profesionales masculinos/ programa de entrenamiento ST.
The Inclusion of Preplanned and Random and Unanticipated/Unexpected Events During Strength Training Improves the Ability to Repeat High-Intensity Efforts Under Uncertainty.	Gonzalo-Skok et al.	20 24	Comparar los efectos del entrenamiento con volante unilateral (FT), sobre el rendimiento funcional en jugadores de fútbol.	Jugadores de fútbol jóvenes/ entrenamiento utilizando una polea cónica rotacional, incluidos movimientos multidireccionales con ejecuciones planificadas previamente.
Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players.	Mendiguchia et al.	20 15	El objetivo de este estudio fue examinar los efectos de un programa de entrenamiento neuromuscular sobre la fuerza de los músculos	Jugadores multinivel de fútbol / entrenamiento que combina fuerza excéntrica de los músculos isquiotibiales, ejercicios pliométricos y



			extensores/flexores de la rodilla, el rendimiento en sprint y las propiedades mecánicas horizontales de la carrera de sprint en el fútbol	ejercicios de sprint libre/resistido.
Efectos de un entrenamiento de fuerza en futbolistas juveniles españoles, con la carga donde manifiestan el mejor valor de potencia en el ejercicio de salto cargado.	Hernández Prieto, Yuri et al.	20 14	Probar los efectos del entrenamiento de potencia específico.	Jugadores de fútbol juveniles /entrenamiento de ejercicios de salto con carga.
Effects of Exercise Sequence in Resistance-Training on Strength, Speed, and Agility in High School Football Players.	Johnson, Shawn; Burns, Steve; Azevedo, Kari;	20 12	El propósito de este estudio fue investigar si la secuencia del ejercicio podría influir en el desarrollo de la fuerza, la velocidad y la agilidad	Jugadores de futbol universitario/entrenamiento tradicional, que realiza los ejercicios prescritos de forma tradicional o en bloques (completando cada serie de un ejercicio antes de pasar al siguiente); y, circuito, que realiza los ejercicios prescritos en circuito o de forma alterna.
L'entraînement combiné de la force et de l'endurance chez de jeunes footballeurs.	Khanfir, M.A. et al.	20 14	El objetivo de este estudio fue verificar el efecto del entrenamiento combinado de fuerza y resistencia específico del fútbol sobre el consumo máximo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx), la economía de carrera, la velocidad de carrera, la fuerza máxima y la relajación vertical.	Jugadores de futbol adolescentes/entrenamiento combinado de fuerza y resistencia específico
Lower limb strength and training experience in elite and sub-elite female footballers.	Fallon Verbruggen, Ferdia et al.	20 24	Los objetivos de esta investigación fueron examinar las diferencias en la fuerza de los flexores/extensores de la rodilla y de los aductores/abductores de la cadera.	Futbolistas de élite y de sub-élite/entrenamiento multimodal de fuerza.

Enhancing foot velocity in football kicking: the role of strength training.	Young, Warren et al.	20 11	Realizar una revisión de la literatura sobre ciencias del deporte sobre el uso de técnicas de entrenamiento de fuerza para aumentar la velocidad de las patadas de fútbol.	Población general de practicante de futbol/entrenamiento multi técnico de fuerza.
Influence of training years on upper-body strength and power changes during the competitive season for professional Australian rules football players	Hrysomallis, Con;Butt ifant, David	20 12	Determinar si la fuerza o potencia de la parte superior de cuerpo cambia durante la temporada competitiva.	Futbolistas profesionales australianos/entrenamiento fuerza-potencia a través de métodos de trabajo de la fuerza pliométricos, con cargas sub máximas con ejecución explosiva.
The impact of strength training on the improvement of jumping ability and selected power parameters of the lower limbs in soccer players.	Fischerova, Patricia et al.	20 21	El objetivo del estudio fue comparar el impacto de un programa de 6 semanas combinado con entrenamiento de fútbol y entrenamiento de fuerza sobre los parámetros de fuerza y potencia.	Jugadores de futbol altamente entrenados /entrenamiento de métodos tradicionales de la fuerza
Effects of strength training on ankle injuries in soccer players: a systematic review.	Villaquiran Hurtado, Andrés et al.	20 23	El propósito de esta revisión sistemática fue determinar la calidad de la evidencia de los estudios y los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la incidencia de lesiones de tobillo en el fútbol. Igualmente, la efectividad del entrenamiento de fuerza sobre la incidencia de lesiones de tobillo en el fútbol	Población general practicante de futbol /entrenamiento multi técnico de la fuerza.
The effects of 8 weeks of integrative neuromuscular pitch training on strength values and sprint performance in young elite soccer players.	Italo, Sannicandro et al.	20 23	El propósito del estudio es analizar y comprender los efectos del entrenamiento neuromuscular integrado del campo sobre los valores de fuerza y el rendimiento de sprint.	Jugadores adolescentes de futbol/entrenamiento neuromuscular integrativo en el campo.

Implementing Strength Training Strategies for Injury Prevention in Soccer: Scientific Rationale and Methodological Recommendations.	Beato, Marco et al.	20 21	Resumir la evidencia actual sobre el entrenamiento de fuerza para la prevención de lesiones en el fútbol e informar su implementación basada en evidencia en entornos de investigación y aplicación.	Jugadores de fútbol multinivel/entrenamiento tradicional de resistencia, excéntrico y volante.
Caracterización del entrenamiento de la fuerza en futbolistas profesionales y semiprofesionales de las ligas españolas.	Javier Sosa-Izquierdo et al.	20 24	El objetivo fundamental de este estudio ha sido caracterizar los métodos de entrenamiento de fuerza y determinar qué variables pueden influir en su selección.	Jugadores de fútbol profesionales y semiprofesionales de las ligas españolas/entrenamiento de sentadillas, arrastres, pendientes, levantamiento de pesas, pliométrico y contrastes.
Effects of Combined Strength and Power Training on Physical Performance and Interlimb Asymmetries in Adolescent Female Soccer Players.	Pardos-Mainer et al.	20 20	Examinar los efectos de una intervención de entrenamiento combinado de fuerza y potencia de 8 semanas sobre el rendimiento físico y las asimetrías entre las extremidades.	Jugadoras de fútbol adolescentes /entrenamiento de fuerza y potencia combinado a corto plazo.
Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players	João R Silva et al.	20 15	Examinar hasta qué punto distintos modos de entrenamiento de fuerza mejoran el rendimiento de los jugadores de fútbol, así como los efectos del entrenamiento simultáneo de fuerza y resistencia sobre la capacidad física de los jugadores.	Jugadores de fútbol /entrenamiento de fuerza de alta intensidad y de resistencia de alta intensidad (HIT) simultáneos.
Is a Maximal Strength-Training Program Effective on Physical Fitness, Injury Incidence, and Injury Burden in Semi-Professional Soccer Players? A Randomized Controlled Trial	Roberto Durán et al.	20 23	Analizar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza máxima de 12 semanas sobre la incidencia de lesiones, la carga de las lesiones, la aptitud física, comparar la carga de esfuerzo percibida y el estado de bienestar entre	Jugadores de fútbol semiprofesionales/entrenamiento de fuerza máxima de 12 semanas.

Eccentric-concentric Ratio: A Key Factor for Defining Strength Training in Soccer	F Javier Nuñez et al.	20 19	los lesionados. y no lesionados. Analizar el efecto del entrenamiento de fuerza crónico sobre la potencia concéntrica (CON), la potencia excéntrica (ECC), la relación ECC/CON y el rendimiento en sprint lineal de 20 m.	Jóvenes jugadores de fútbol de élite / entrenamiento de fuerza máxima.
Is strength-training frequency a key factor to develop adaptations in young elite soccer players?	Carlos Otero-Esquina et al.	20 17	Analizar los efectos de un programa combinado de entrenamiento de fuerza sobre el rendimiento y examinar los efectos cuando este programa de entrenamiento se realizaba uno o dos días por semana.	Jóvenes jugadores de fútbol de élite/ entrenamiento de fuerza (sentadilla total, curl de piernas YoYo TM , pliometría y ejercicios de arrastre de trineo).
Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football	Oliver Faude et al.	20 12	El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de las habilidades de velocidad y potencia en situaciones de gol.	Futbolistas Profesionales/ entrenamiento de fuerza resistencia multi técnico.
Efecto del entrenamiento interválico de alta intensidad y fuerza muscular concurrente en pretemporada en jugadores de fútbol profesionales	Pui-lam Wong et al.	20 10	Examinar el efecto de la fuerza muscular concurrente y el entrenamiento interválico de carrera de alta intensidad sobre el rendimiento explosivo y la resistencia aeróbica.	Jugadores de fútbol profesionales/ entrenamiento interválico de carrera de alta intensidad, acompañado de entrenamiento neuromuscular.
Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons	Riccardo Di Giminiani, Christiano Visca	20 17	Investigar las adaptaciones de fuerza explosiva y resistencia bajo el sometimiento de un programa de entrenamiento supervisado durante un período de dos años.	Jóvenes jugadores de fútbol de élite / entrenamiento neuromuscular con cargas submaximas y entrenamiento de resistencia polarizado.

## Adaptaciones generadas

Una vez finalizada la revisión y caracterización de la muestra n=30 artículos, se evidenciaron y categorizaron cuatro grupos de

efectos obtenidos en las distintas investigaciones, los cuales fueron: Efectos sobre el salto, efectos sobre la velocidad, efectos sobre la fuerza y por ultimo los efectos sobre lesiones. En la categorización se

puede observar (Tabla 3) que no solo se obtuvieron resultados en una sola variable (n=14; 46.66%) sino que también mayoritariamente

se reportaron efectos multivariados (n=16; 53.33%).

No. Artículo /Efectos:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	n	%		
Fuerza																																16	53,33	
Velocidad																																	17	56,67
Saltos																																	10	33,33
Lesiones																																	3	10,00
Ninguno																																	3	10,00

Tabla 3. Efectos reportados en cada artículo según caracterización de resultados.

### Discusión.

El objetivo del presente estudio fue analizar los efectos de los programas de resistencia de la fuerza realizados en jugadores de fútbol a nivel profesional-semiprofesional y fútbol base adolescente-proyectivo. A raíz de esto, también se buscó conocer la metodología de aplicación de estos programas y exponer la evaluación y efectos de dichas intervenciones. De la muestra total de los artículos estudiados, se evidenció que (n=16; 53.33%) presentan efectos multivariados. Por el contrario, (n=14; 46.66%) reportaron efectos en una sola de las variables, estos resultados no se pueden atribuir a ningún nivel de los mencionados en específico, se presentaron en todos los niveles estudiados.

De este modo, de la muestra inicial de estudio (n=30), el 53.33% (n=16)

reportó efectos estadísticamente significativos de programas de fuerza resistencia sobre la fuerza en los deportistas intervenidos. Cerca de la tercera parte de los estudios tuvo efectos debido a la aplicación de protocolos de fuerza máxima (n=5; 31.25%) (Erol et al., 2022; González et al., 2018; Gonzalo-Skok et al., 2024; Hernández Prieto et al., 2014; Duran et al., 2023), estos mayoritariamente en nivel de fútbol profesional y semiprofesional, a su vez más de la mitad de los estudios analizados en los cuales el mayor porcentaje pertenece a programas en fútbol base proyectivo, reportaron efectos en los grupos intervenidos implementando ejercicios pliométricos, de autocarga y con cargas externas mínimas (n=9; 56.25%) (Pérez-Muñoz et al., 2023; Miranda et al., 2022; Arriscado et al., 2017;

Johnson et al., 2012; Khanfir et al., 2014; Fischerova et al., 2021; Sannicandro et al., 2023; Beato et al., 2021; Sosa-Izquierdo et al., 2024). Finalmente, solo dos de los estudios, que corresponden al 12.5% del total, concordaron en que se presentaban diferentes efectos en la fuerza dependiendo de la edad y la etapa madurativa de los deportistas en los cuales se aplicara el protocolo.

Por otra parte, en los resultados reportados en el número total de artículos (n=30), el 56.67% refleja cambios estadísticamente significativos en las variables relacionadas con la potencia de carrera (n=6; 35.29%) (Pérez-Muñoz et al., 2023; Miranda et al., 2022; Johnson et al., 2012; Pardos-Mainer et al., 2020; Silva et al., 2015; Nuñez et al., 2019), correspondientes a programas realizados en fútbol base proyectivo. De igual forma, una proporción igual (n=6; 35.29%) demostró efectos sobre el sprint de los jugadores intervenidos (Mendiguchia et al., 2015; Young et al., 2011; Sannicandro et al., 2023; Duran et al., 2023; Otero-Esquina et al., 2017; Faude et al., 2012), siendo significativamente evidentes en los programas de fútbol profesional y semiprofesional. Asimismo, un porcentaje mucho menor (n=3; 17.64%) declaró adaptaciones significativas en la resistencia y el

consumo de VO<sub>2</sub>max, con la aclaración de que dichos estudios realizaron una implantación de programas de larga duración y seguimiento en periodos de tiempo de 24 a 96 semanas (Khanfir et al., 2014; Wong et al., 2010; Di Giminiani et al., 2017). Recíprocamente, para periodos cortos de 3 a 12 semanas, los autores (n=2; 11.76%) reportaron cambios significativos en las variables de la velocidad, como lo fueron los cambios de dirección y desaceleración, esto aplicable para los diferentes niveles estudiados (Gonzalo-Skok et al., 2024; Martínez-Pérez et al., 2021).

De igual importancia, los artículos que informan de efectos sobre el salto (n=10; 33.33%) exponen la medición de estos por medio de mejoras en el salto vertical (n=7) (Martínez-Pérez et al., 2021; Erol et al., 2022; Khanfir et al., 2014; Fischerova et al., 2021; Silva et al., 2015; Otero-Esquina et al., 2017; Di Giminiani et al., 2017) y el salto contra movimiento (n=3) (Hernández Prieto et al., 2014; Johnson et al., 2012; Nuñez et al., 2019). Asimismo, cerca de tres cuartas partes de las investigaciones que reportaron efectos sobre variables del salto (n=7; 70%) también reportaron efectos significativos sobre la velocidad, lo cual permite

establecer una fuerte correlación donde si se presentan efectos sobre el salto, hay una alta probabilidad de también presentar cambios en la velocidad.

A la vez, el 10% del total de autores analizados (n=3) informó efectos de los programas implementados sobre la reducción en el reporte de lesiones y, asimismo, la prevención de estas. Cabe resaltar que dos de los tres artículos (Villaquiran Hurtado et al., 2023; Beato et al., 2021) solo reportaron efectos en el ámbito ya mencionado, pero no en las demás variables estudiadas. Por otro lado, el estudio restante (Duran et al., 2023), adicional a los efectos sobre la prevención y reducción de lesiones, también informó resultados estadísticamente significativos sobre las variables de velocidad y fuerza.

Finalmente, tres de los artículos analizados no reportaron efectos en las tres variables principales; el 3.3% de los mismos, correspondientes a uno de los tres artículos mencionados (Byrkjedal et al., 2023), no presentó cambios significativos en ninguna de las variables caracterizadas. A diferencia de los dos restantes, correspondientes al 6.6% (Villaquiran Hurtado et al., 2023; Beato et al., 2021), que, a pesar de no presentar resultados en las principales variables, sí

presentaron una prevención y reducción en el reporte de lesiones adjudicando estos resultados a cualquiera de los niveles estudiados.

## Conclusiones

Tras la revisión bibliográfica de las investigaciones que realizan programas de resistencia de la fuerza en jugadores de fútbol a nivel profesional-semiprofesional y fútbol base adolescente-proyectivo, resulta destacable mencionar que este tipo de programa de entrenamiento genera efectos en cuatro variables significativas para los niveles ya mencionados: la fuerza, la velocidad, el salto y, finalmente, la prevención o fortalecimiento de lesiones. A esto se debe sumar que, en los futbolistas preadolescentes y adolescentes, los programas de entrenamiento fuerza-resistencia producen respuestas significativas en un mayor número de capacidades de rendimiento en el fútbol, como son mejoras en el salto vertical y horizontal, la potencia y ejecución en los cambios de dirección, la velocidad y la aceleración. Sin embargo, la bibliografía también demuestra un mayor porcentaje de efectividad del programa de fuerza sobre la fuerza en jugadores ya desarrollados o que

cuentan con una amplia experiencia y trayectoria de entrenamiento.

Los resultados expuestos en la presente revisión pueden ser útiles para profesionales del deporte especializados en la disciplina del fútbol que tengan como objetivo no sólo mejorar las capacidades funcionales de los sujetos con los que trabajan, sin importar el nivel deportivo de la población, sino que, adaptando los resultados expuestos en la presente obra, puedan obtener beneficios transferibles al deporte con el entrenamiento de la fuerza-resistencia.

## Referencias

- Beato, M., Maroto-Izquierdo, S., Turner, A. N., & Bishop, C. (2021). Implementing strength training strategies for injury prevention in soccer: Scientific rationale and methodological recommendations. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(3), 456-461. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0862>
- Byrkjedal, P. T., Thunshelle, A., Spencer, M., Luteberget, L. S., Ivarsson, A., Vårvik, F. T., Lindberg, K., & Bjørnsen, T. (2023). In-season autoregulation of one weekly strength training session maintains physical and external load match performance in professional male football players. *Journal of Sports Sciences*, 41(6), 536-546. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2227536>
- Di Giminiani, R., & Visca, C. (2017). Explosive strength and endurance adaptations in young elite soccer players during two soccer seasons. *PLOS ONE*, 12(2), e0171734. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171734>
- Durán-Custodio, R., Castillo, D., Raya-González, J., & Yanci, J. (2023). Is a maximal strength-training program effective on physical fitness, injury incidence, and injury burden in semi-professional soccer players? A randomized controlled trial. *Healthcare*, 11(24), 3195. <https://doi.org/10.3390/healthcare11243195>
- Erol, S., & Arabac, R. (2022). The effects of 12-week eccentric and concentric strength training on the physical fitness characteristics of football players. *Kinesiologia Slovenica*, 28(1), 96-107. <https://doi.org/10.52165/kinsi.28.1.96-107>
- Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625-631.



<https://doi.org/10.1080/02640414.2012.665940>

Fischerova, P., Nitychoruk, M., Smolka, W., Zak, M., Golas, A., & Maszczyk, A. (2021). The impact of strength training on the improvement of jumping ability and selected power parameters of the lower limbs in soccer players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(1), 83-90. <https://doi.org/10.29359/bjhpa.13.1.09>

González, J. R., & Sánchez, J. S. (2018). Métodos de entrenamiento de la fuerza para la mejora de las acciones en el fútbol [Strength training methods for improving actions in football]. *Apunts. Educació Física i Esports*, 136, 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)

Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Maroto-Izquierdo, S., Raya-González, J., & Sánchez-Sánchez, J. (2023). The inclusion of preplanned and random and unanticipated/unexpected events during strength training improves the ability to repeat high-intensity efforts under uncertainty. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(3), 249-256. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0107>

Hernández, P. Y., & García, G. J. (2014). Efectos de un entrenamiento de fuerza en futbolistas juveniles españoles, con la carga donde manifiestan el mejor valor de potencia en el ejercicio de salto cargado. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(2), 9-17. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2014.v3i2.6168>

Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., Cooper, J. J., Kang, J., Chilakos, A., & Faigenbaum, A. D. (2005). Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 810. <https://doi.org/10.1519/r-16774.1>

Hrysomallis, C., & Buttifant, D. (2012). Influence of training years on upper-body strength and power changes during the competitive season for professional Australian rules football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 374-378. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.01.001>

Izquierdo, J. J. S., Sánchez, J. S., & Román, P. Á. L. (2024). Caracterización del entrenamiento de la fuerza en futbolistas profesionales y semi-profesionales de las ligas españolas. *Retos*, 53, 453-460.

<https://doi.org/10.47197/retos.v53.100614>  
Johnson, S., Burns, S., & Azevedo, K. (2013). Effects of exercise sequence in resistance-training on strength, speed, and agility in high school football players. *International Journal of Exercise Science*, 6(2), 5. <https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1458&context=ijes>  
Khanfir, M., Kamoun, A., Heubert, R., & Masmoudi, L. (2014). L'entraînement combiné de la force et de l'endurance chez de jeunes footballeurs. *Science & Sports*, 29(2), 71-77. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2013.09.005>  
Lee, S. M. C., Moore, A. D., Everett, M. E., Stenger, M. B., & Platts, S. H. (2010). Aerobic exercise deconditioning and countermeasures during bed rest. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 81(1), 52-63. <https://doi.org/10.3357/ase.2474.2010>  
Martínez-Pérez, P., & Vaquero-Cristóbal, R. (2020). Revisión sistemática del entrenamiento de fuerza en futbolistas pre-adolescentes y adolescentes. *Retos*, 41, 272-284. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82487>  
Mayorga, D. A. J., & Villaquiran, A. F. H. (2023). Effects of strength

training on ankle injuries in soccer players: A systematic review. *Retos*, 49, 657-665. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.95794>  
Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Morin, J. B., Samozino, P., Edouard, P., Alcaraz, P. E., Esparza-Ros, F., & Mendez-Villanueva, A. (2015). Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(6), e621-e629. <https://doi.org/10.1111/sms.12388>  
Miranda, C., Rago, V., Silva, J. R., & Rebelo, A. (2021). Effects of traditional vs. complex strength training added to regular football training on physical capacities in U19 football players: A team study. *Sport Sciences for Health*, 18(3), 671-680. <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00833-9>  
Muñoz, S. P., Rodriguez-Cayetano, A., Hernández-Merchan, F., De Mena Ramos, J. M., & Sánchez-Muñoz, A. (2023). Efecto del entrenamiento específico sobre la fuerza y la agilidad de porteros de fútbol. *Journal of Sport and Health Research*, 15(2). <https://doi.org/10.58727/jshr.91122>

Nuñez, F. J., De Hoyo, M., López, A. M., Sañudo, B., Otero-Esquina, C., Sanchez, H., & Gonzalo-Skok, O. (2019). Eccentric-concentric ratio: A key factor for defining strength training in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 40(12), 796-802.

<https://doi.org/10.1055/a-0977-5478>

Otero-Esquina, C., De Hoyo Lora, M., Gonzalo-Skok, Ó., Domínguez-Cobo, S., & Sánchez, H. (2017). Is strength-training frequency a key factor to develop performance adaptations in young elite soccer players? *European Journal of Sport Science*, 17(10), 1241-1251.

<https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1378372>

Pardos-Mainer, E., Casajús, J. A., Bishop, C., & Gonzalo-Skok, O. (2020). Effects of combined strength and power training on physical performance and interlimb asymmetries in adolescent female soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(8), 1147-1155.

<https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0265>

Sannicandro, I., Cofano, G., & D'Onofrio, R. (2023). The effects of 8 weeks of integrative neuromuscular pitch training on strength values and sprint performance in young elite soccer players. *Journal of Physical*

*Education and Sport*, 23, 909-917. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.04114>

Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports Medicine - Open*, 1(1).

<https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z>

Suarez-Arrones, L., Lara-Lopez, P., Torreno, N., Saez de Villarreal, E., Di Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2019). Effects of strength training on body composition in young male professional soccer players. *Sports*, 7(5), 104.

<https://doi.org/10.3390/sports7050104>

Verbruggen, F. F., Hank, M., Miřátský, P., Malý, T., & Zahálka, F. (2024). Lower limb strength and training experience in elite and sub-elite female footballers. *Isokinetics and Exercise Science*, 32(1), 11-20.

<https://doi.org/10.3233/ies-230038>

Young, W. B., & Rath, D. A. (2011). Enhancing foot velocity in football kicking: The role of strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 561-566.

<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181bf42eb>



*Junio 2024*

Journal of strength and  
conditioning research (Primary  
Article) 25 (5):1279-84. DOI:  
10.1519/JSC.0b013e3181d681b6