

Entrenamiento funcional para mejorar la capacidad de fuerza en futbolistas prejuveniles y juveniles

Functional training to improve strength capacity in preyouth and youth soccer players

Treinamento funcional para melhorar a capacidade de força dos jogadores jovens e juniores

Lic. Michael Espinoza-Padilla*, <https://orcid.org/0000-0002-9659-0900>

maespinoza11@espe.edu.ec*

Lic. Nataly Mishell Nasimba-Cevallos, <https://orcid.org/0000-0002-8436-2695>

Lic. Leonardo Quintanilla-Ayala, <https://orcid.org/0000-0002-2535-6922>

Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador

Recibido: julio/2022

Aceptado: agosto/2022

Resumen

Potenciar las capacidades físicas es uno de los supuestos fundamentales para optimizar la preparación del deportista, al ser la fuerza una capacidad determinante en el rendimiento del futbolista, para lo cual se establecen estrategias de trabajo como la implementación de entrenamientos funcionales. En tal sentido, la presente investigación tiene por objetivo determinar la influencia de un entrenamiento funcional en la capacidad de fuerza de futbolistas en diferentes categorías de formación. La investigación es de tipo descriptiva-correlacional. Se aplicaron pruebas de valoración del rendimiento para determinar valores de capacidad de fuerza, así como otras pruebas que determinaron el grado de distribución de los datos, más un programa de entrenamiento funcional aplicado al desarrollo de la fuerza. Se estudian los efectos de un entrenamiento funcional en la capacidad de fuerza en 60 futbolistas de diferentes categorías de formación, evidenciándose diferencias significativas en los cinco test de fuerza aplicados: Fuerza Máxima, Salto Horizontal, Salto Vertical, Flexión de Codo y Abdominales. Los efectos positivos en la capacidad de fuerza fueron superiores en la categoría de formación de mayor rango etario (Sub-18). Se comprueba una mejoría significativa en la capacidad de fuerza en los diferentes miembros futbolistas, luego de implementar un entrenamiento funcional adaptado a las características y necesidades de los deportistas estudiados. Se enfatiza en los efectos positivos valorados en la categoría de mayor rango etario (Sub-18). Se recomienda prospectivamente ampliar el estudio a una investigación de tipo experimental; y se aclaran dudas surgidas en la consulta de las diferentes fuentes primarias de investigación.

Palabras clave: Entrenamiento funcional, Capacidad de fuerza, Fútbol, Futbolistas Prejuveniles, Futbolistas Juveniles.

Abstract

Enhancing physical abilities is one of the fundamental assumptions to optimize the athlete's preparation, since strength is a determining ability in the soccer player's

performance, for which work strategies are established, such as the implementation of functional training. In this sense, this research aims to determine the influence of functional training on the strength capacity of soccer players in different training categories. The research is descriptive-correlational. Performance assessment tests were applied to determine strength capacity values, as well as other tests that determined the degree of data distribution, plus a functional training program applied to strength development. The effects of functional training on strength capacity in 60 soccer players from different training categories are studied, showing significant differences in the five strength tests applied: Maximum Strength, Horizontal Jump, Vertical Jump, Elbow Flexion and Sit-ups. The positive effects on strength capacity were greater in the higher age range training category (U-18). A significant improvement in the strength capacity in the different footballer limbs is verified, after implementing a functional training adapted to the characteristics and needs of the athletes studied. Emphasis is placed on the positive effects valued in the category with the highest age range (Under-18). It is recommended prospectively to extend the study to an experimental type investigation; and doubts arising in the consultation of the different primary research sources are clarified.

Keywords: Functional Training, Strength Capacity, Soccer, Junior Soccer Players; Youth Soccer Players.

Resumo

O aprimoramento das habilidades físicas é um dos pressupostos fundamentais para otimizar a preparação do atleta, pois a força é uma habilidade determinante no desempenho do jogador de futebol, para a qual são estabelecidas estratégias de trabalho, como a implementação do treinamento funcional. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo determinar a influência do treinamento funcional na capacidade de força de jogadores de futebol em diferentes categorias de treinamento. A pesquisa é descritivo-correlacional. Foram aplicados testes de avaliação de desempenho para determinar os valores da capacidade de força, assim como outros testes que determinaram o grau de distribuição dos dados, além de um programa de treinamento funcional aplicado ao desenvolvimento de força. Os efeitos do treinamento funcional na capacidade de força em 60 jogadores de futebol de diferentes categorias de treinamento são estudados, mostrando diferenças significativas nos cinco testes de força aplicados: Força Máxima, Salto Horizontal, Salto Vertical, Flexão de Cotovelo e Abdominais. Os efeitos positivos na capacidade de força foram maiores na categoria de treinamento de maior faixa etária (U-18). Verifica-se uma melhoria significativa na capacidade de força nos diferentes membros do futebolista, após a implementação de um treino funcional adaptado às características e necessidades dos atletas estudados. Destaque para os efeitos positivos valorizados na categoria com maior faixa etária (Abaixo de 18 anos). Recomenda-se, prospectivamente, estender o estudo a uma investigação do tipo experimental; e são esclarecidas as dúvidas surgidas na consulta das diferentes fontes primárias de investigação.

Palavras-chave: Treinamento Funcional, Capacidade De Força, Futebol, Jogadores De Futebol Juniores; Jogadores De Futebol Juvenil.

Introducción

En el proceso de preparación de las etapas formativas en el fútbol se pueden observar varias aristas y direcciones de la preparación del deportista, que se deben cumplir a cabalidad para el óptimo desarrollo deportivo en los jóvenes, sobre la cual se orientan

muchas de las academias del fútbol base hacia una gestión de sustentabilidad económica (Bustamante et al., 2019). Esto se cumple más que por un objetivo de optimización de todas las capacidades físicas de los jóvenes, por tratar de evitar un proceso complejo y metódico que permita una evolución a futuro que les permita posicionarse en el fútbol profesional como proceso científico de selección de talentos. (Morales, 2021)

El trabajo actual permite observar varias carencias a la hora de realizar una planificación anual de preparación en el equipo deportivo objeto de estudio. Normalmente un microciclo y sesión de entrenamiento se desarrollan en base a los objetivos de elementos técnico-tácticos (Lewis et al., 2022) intrínsecos en el fútbol, como son: pases, remates, dribles, marcación, jugadas preelaboradas y demás situaciones de juego.

Sin embargo, estos elementos no abordan una preparación completa, donde además de la parte técnica y manejo de los elementos básicos y especializados permita desarrollar también la capacidad de fuerza desde niveles formativos. Esta condición conduce a generar deportistas más completos con un mejor manejo de la técnica, al potencializar sus habilidades en el campo de juego. (Nuñez et al., 2019; Panagoulis et al., 2020; Suarez et al., 2019)

El desarrollo de la fuerza debe realizarse en un ambiente controlado y supervisado para obtener los mejores resultados del mismo. Es imperativo y necesario que el instructor o entrenador tenga estudios superiores y conocimiento de las diferentes fajas etarias y métodos posibles de entrenamiento. Aquí se aplican las cargas físicas de acuerdo a la edad de los participantes (Morales & González, 2015; Sagarra et al., 2017). De esta parte, los beneficios son innumerables; tales como el fortalecimiento de las articulaciones, la prevención de lesiones, la aptitud física y el desarrollo motor, entre otros (Rojas et al., 2020; Cardona, 2021; Mon et al., 2019; Mon et al., 2019).

Desde los primeros años de vida hasta la edad de 4 años la fuerza está determinada por factores ambientales y la movilidad que el entorno motive al niño para su desarrollo. Es muy importante realizar actividades diarias que permitan fortalecer su cuerpo y desarrollar sus habilidades motrices básicas (Peña et al., 2016; Calero & Gonzalez, 2014). En el transcurso de los próximos 4 años, el niño tendrá una influencia directa en la escuela de clubes deportivos, con el objetivo de promover el desarrollo de capacidades físicas como la fuerza, sin necesidad de aplicar un enfoque eminentemente deportivo, sino más bien lúdico; lo que permite explorar sus habilidades en el medio ambiente (Ocampo & Ramírez, 2018).

Pasada esta etapa, se puede empezar a involucrar al niño en un medio deportivo y en un marco enfocado al desarrollo de la fuerza con relación a lo deportivo. Se desarrolla esta acción con plena distinción de la especificidad de la actividad que el niño elija para posterior práctica. Para todos los deportes el desarrollo de la fuerza es parte fundamental en el manejo de los elementos técnicos del mismo.

Una de las técnicas y modelos de entrenamiento especializado para potenciar ciertas capacidades físicas como la fuerza parte del llamado “Entrenamiento funcional” (Sánchez, 2021). Se orienta a desarrollar varios aspectos de la fuerza y el desarrollo motor. Este se realiza en forma de circuitos sistemáticos que permiten emular movimientos similares a los de la situación de juego; o a su vez, con el factor del desarrollo de la fuerza en general para la optimización del rendimiento deportivo. (Haro *et al.*, 2022; Simbaña, 2022)

Bajo dichos preceptos, se define que el entrenamiento funcional tiene una alta influencia en el desarrollo de la fuerza específica (Turna & Alp, 2020). Esta fuerza se ve involucrada en la gran mayoría de actividades deportivas; en específico para el fútbol base donde se debería buscar el desarrollo de todas capacidades, tanto condicionantes como determinantes.

El entrenamiento funcional debe estar encaminado a la realización y fortalecimiento de todas las estructuras cinéticas y músculos posturales mediante la realización de actividades cotidianas. Las mismas simulan la realización de actividades que fomenten una vida activa y reducen la tendencia a presentar lesiones por movimientos antinaturales (Olalla *et al.*, 2022).

En los futbolistas estudiados, por su gran composición de elementos técnicos y gran dominio de habilidades básicas que se debe desarrollar, existen deficiencias en el desarrollo de la fuerza como tal. Este elemento es muy importante en las situaciones de juego y al momento del encuentro deportivo. Mediante ellos se pueden ejecutar saltos, choques, presión cuerpo a cuerpo, golpazos, cabeceos, arranques, detenerse en el acto, defensa, marcación y demás.

Es por esta razón que la principal capacidad de fuerza a desarrollar sería la fuerza explosiva, pero siempre se debe tener una base de desarrollo de otros tipos de fuerza como la fuerza máxima. Con este fin se utilizan métodos y técnicas adecuados que se enfoquen a la especificidad del deporte. Estas influencias se programan dentro de la planificación y de los diferentes macrociclos, sin dejar de lado los aspectos técnicos que

por su especialidad se debe dar mayor tiempo de trabajo (Campo *et al.*, 2007). Por ello, se ha planteado como propósito de la investigación determinar la influencia de un entrenamiento funcional en la capacidad de fuerza en futbolistas de diferentes categorías de formación.

Muestra y metodología

El presente trabajo de carácter descriptivo-correlacional, pretende determinar si existe una diferencia significativa en el mejoramiento de la capacidad de fuerza, desde la toma del test inicial y el resultado final posterior a la aplicación de un plan de entrenamiento funcional. La población para aplicar este tipo de entrenamiento en 60 jóvenes en formación técnica deportiva (59: Género Masculino; 1: Género Femenino).

Las pruebas de valoración del rendimiento aplicadas para determinar valores de capacidad de fuerza fueron:

1. Fuerza Máxima: se solicitó a los participantes realizar la máxima cantidad de repeticiones con un determinado peso. El test concluye al observarse la incapacidad de realizar más repeticiones como método indirecto. En la aplicación del Test de Fuerza se necesitó una barra olímpica, discos o bumpers, seguros, rack para sentadilla, realizándose todas las evaluaciones con éxito.
2. Test del Salto Horizontal: se solicitó a todos los participantes la realización de 3 intentos. Se determinó varios puntos de medida, donde en cada intento de salto se debía alcanzar una nueva marca. Para la realización de este test se necesitó una pista, un lugar donde establecer las medidas, marcadores, pintura, metro.
3. Test de salto Vertical: se replicaron las medidas y protocolos del test anterior. Se solicitó a todos los participantes la realización de 3 intentos. Se determinó varios puntos de medida donde en cada intento de salto se debía alcanzar una nueva marca. Para la realización de este test se necesitó una pista, un lugar donde establecer las medidas, marcadores, pintura, metro.
4. Test de Flexiones de Codo: se solicitó a los participantes la realización de la máxima cantidad de repeticiones dentro de un tiempo de 30 segundos, estableciéndose un parámetro de tiempo para todos. Para esta prueba se necesitó un cronómetro y una pista adecuada, con preferencia de material suave o caucho.
5. Test de Fuerza Abdominal: se solicitó a los participantes que realicen la máxima cantidad de repeticiones dentro de un tiempo de 30 segundos. Para la realización

de este test se necesita una superficie suave, un cronómetro y una persona que controle y realice el conteo de las repeticiones.

Se aplicó un programa de entrenamiento funcional aplicado al desarrollo de la fuerza en la Escuela Formativa de Fútbol Independiente del Valle. Se somete al grupo de prueba a un entrenamiento guiado durante 8 semanas para lo cual se incluye una sesión por semana de trabajo específico de fuerza y sus componentes. Este ejercicio se realiza orientado a las características del deporte y sus necesidades técnicas. Para la realización de estas sesiones se trabajó mediante la metodología de circuitos y estaciones de trabajo.

Para determinar el grado de distribución de los datos se aplicó la Prueba de Kolmogorov-Smirnoff. Prevalece una distribución normal en todas las pruebas con excepción del Test de Salto Horizontal y el Test de Abdominales. Se aplica para estos últimos la Prueba no paramétrica de Wilcoxon en función de dos muestras relacionadas ($p \leq 0.05$). Para el resto se aplica la Prueba paramétrica t de Student en muestras relacionadas ($p \leq 0.05$). Esto se cumple para establecer las comparaciones de las potenciaciones de la capacidad de fuerza entre las categorías de rendimiento analizadas (Sub-15-Sub-16, Sub-17 y Sub-18). Se realiza esta acción, en atención al índice de crecimiento por subdivisiones; para ello se aplicará la Prueba H de Kruskal-Wallis ($p \leq 0.05$).

Resultados

La tabla 1 evidencia los resultados alcanzados en las cinco pruebas de valoración del rendimiento de la capacidad de fuerza; tanto como parte del pretest como del postest. Los datos están clasificados por Categoría (CAT) y Género (GÉN). En función de ellos se listan los resultados, valorándose como parte de la última fila los promedios o medias alcanzadas.

Tabla 1: Datos Generales del Test Fuerza Máxima, Salto Horizontal, Vertical, Flexión de Codo y Abdominales

cat	No	Gén	Fuerza Máxima		Salto Horizontal		Salto Vertical		Flexión Codo		Abdominales	
			Pretest	Postest	Pretest	Postest	Pretest	Postest	Pretest	Postest	Pretest	Postest
SUB 15	1	M	25	34	1,69	1,71	0,27	0,29	8	12	15	20
	2	M	17	21	1,7	1,73	0,28	0,31	4	9	10	16
	3	M	23	28	1,6	1,62	0,18	0,2	9	15	16	22
	4	M	24	30	1,62	1,65	0,2	0,21	10	16	10	18
	5	M	26	31	1,71	1,75	0,29	0,31	9	14	14	20
	6	M	24	32	1,67	1,7	0,25	0,28	7	12	13	21
	7	M	27	32	1,67	1,69	0,25	0,27	7	11	11	22
	8	M	28	37	1,72	1,76	0,3	0,32	6	10	18	24

sub 16	9	M	18	26	1,62	1,66	0,2	0,23	5	8	20	26
	10	M	15	22	1,62	1,65	0,2	0,22	5	9	19	25
	11	M	22	28	1,66	1,69	0,24	0,27	8	13	18	24
	12	M	15	20	1,68	1,7	0,26	0,29	6	10	15	23
	13	M	18	23	1,69	1,71	0,27	0,29	10	15	10	17
	14	F	25	33	1,7	1,73	0,28	0,3	9	12	15	24
	15	M	16	20	1,7	1,72	0,28	0,31	4	7	10	19
	16	M	24	30	1,66	1,69	0,24	0,26	6	10	16	21
	17	M	29	38	1,61	1,65	0,19	0,2	5	9	14	20
	18	M	24	30	1,65	1,68	0,23	0,25	11	16	11	18
	19	M	26	33	1,68	1,72	0,26	0,28	4	8	10	16
	20	M	27	35	1,68	1,71	0,26	0,27	7	12	14	20
	21	M	23	28	1,6	1,64	0,18	0,2	5	10	16	21
	22	M	20	24	1,62	1,65	0,2	0,23	11	17	11	16
	23	M	21	26	1,67	1,68	0,25	0,27	8	12	12	17
	24	M	30	40	1,72	1,76	0,3	0,33	12	17	20	26
	25	M	26	31	1,77	1,82	0,35	0,38	11	18	24	30
	26	M	25	33	1,77	1,79	0,35	0,37	10	16	22	27
	27	M	25	30	1,72	1,73	0,3	0,32	12	17	26	32
	28	M	29	35	1,69	1,72	0,27	0,29	12	18	24	29
	29	M	29	39	1,7	1,72	0,28	0,31	14	19	22	27
	30	M	26	36	1,71	1,74	0,29	0,32	13	20	25	30
	31	M	27	34	1,75	1,79	0,33	0,35	13	18	25	31
	32	M	28	36	1,78	1,82	0,36	0,39	12	17	26	33
33	M	30	42	1,76	1,79	0,34	0,36	15	21	24	30	
34	M	25	30	1,7	1,74	0,28	0,29	11	18	23	29	
35	M	32	42	1,79	1,84	0,37	0,39	15	21	23	31	
sub 17	36	M	31	40	1,74	1,79	0,32	0,35	14	19	32	37
	37	M	34	45	1,78	1,81	0,36	0,38	16	20	31	38
	38	M	28	34	1,75	1,77	0,33	0,35	17	22	30	35
	39	M	29	39	1,76	1,78	0,35	0,38	15	20	32	39
	40	M	30	37	1,73	1,77	0,31	0,34	14	19	31	37
	41	M	31	40	1,77	1,81	0,35	0,38	14	20	27	33
	42	M	31	41	1,81	1,81	0,39	0,42	19	23	33	38
	43	M	27	36	1,73	1,76	0,31	0,33	18	24	30	36
	44	M	28	38	1,75	1,8	0,33	0,35	19	25	33	37
	45	M	27	34	1,76	1,79	0,34	0,37	16	22	34	38
	46	M	29	34	1,75	1,81	0,33	0,35	17	24	27	32
	47	M	30	40	1,77	1,81	0,35	0,38	16	21	30	36
	48	M	31	41	1,8	1,86	0,38	0,41	15	23	31	37
	49	M	33	42	1,74	1,79	0,32	0,34	14	22	28	34
	50	M	27	32	1,78	1,82	0,36	0,39	15	22	31	37
	51	M	29	35	1,79	1,83	0,37	0,39	18	23	28	35
	52	M	31	41	1,73	1,77	0,31	0,34	17	22	28	34
	53	M	30	38	1,76	1,79	0,34	0,36	18	24	34	39
	54	M	27	33	1,73	1,76	0,31	0,33	19	26	29	33

	55	M	34	44	1,81	1,86	0,39	0,41	19	25	34	40
SUB 18	56	M	37	48	1,84	1,89	0,42	0,44	22	28	35	40
	57	M	35	45	1,92	1,98	0,4	0,42	20	24	37	44
	58	M	33	41	1,9	1,97	0,41	0,43	20	25	35	41
	59	M	37	47	1,87	1,97	0,43	0,46	23	29	36	43
	60	M	40	52	2,14	2,28	0,45	0,49	25	33	38	48
	\bar{X}		27	35	1,73	1,77	0,31	0,33	13	18	23	29

Fuente: Elaboración Propia

Tal y como se especifica en la tabla anterior, los valores medios están representados como parte de la última fila, donde se alcanza una media de 27 repeticiones (rep) en fuerza como parte del pretest. Se incrementa a 35rep como parte del postest (Diferencia: +8rep) con valores significativamente diferentes a favor del postest, según se evidencia con la Prueba t de Student (Tabla 2, 3 y 4).

Tabla 2: Prueba t de Student para muestras relacionadas. Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Fuerza Máxima. Pretest	27,1333	60	5,29300	,68332
	Fuerza Máxima. Postest	34,7667	60	7,05275	,91051
Par 2	Salto Vertical. Pretest	,3057	60	,06503	,00839
	Salto Vertical. Postest	,3292	60	,06720	,00868
Par 3	Flexión Codo. Pretest	12,5667	60	5,29588	,68369
	Flexión Codo. Postest	17,8667	60	6,00132	,77477

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3 Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Fuerza Máxima. Pretest & Fuerza Máxima. Postest	60	,975	,000
Par 2	Salto Vertical. Pretest & Salto Vertical. Postest	60	,996	,000
Par 3	Flexión Codo. Pretest & Flexión Codo. Postest	60	,985	,000

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4 Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. dsviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par.1	Fuerza Máxima . Pretest – Fuerza Máxima . Postest	-7,63333	2,23202	,28815	-8,20993	-7,05674	-26,491	59	,000
Par.2	Salto Vertical. Pretest – Salto Vertical. Postest	-,02350	,00633	,00082	-,02514	-,02186	-28,751	59	,000
Par.3	Flexión Codo. Pretest – Flexión Codo. Postest	-5,30000	1,19745	,15459	-5,60934	-4,99066	-34,284	59	,000

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso de la fuerza específica en miembros inferiores, los test de Salto Horizontal y Vertical posibilitan determinar los alcances en términos de capacidad de fuerza para dichos miembros. En el caso del test de Salto Horizontal la media como parte del pretest se estableció en 1.73cm. Se eleva a 1.77cm como parte del postest (Diferencia: +0.04cm), en la cual predominan diferencias significativas (p=0.000) según se estableció con la Prueba de Wilcoxon (Ver Tabla 5 y 6). Para el caso del Test de Salto Vertical, la media como parte del pretest se ubicó en 0.31cm, que aumenta como parte del postest a 0.33 cm, donde ser perciben diferencias significativas (p=0.000) según la Prueba t (Tabla 2, 3 y 4).

Tabla 5: Prueba de Wilcoxon para dos muestras relacionadas

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Salto Horizontal. Postest – Salto Horizontal. Pretest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	58 _b	29,50	1711,00
	Empates	1 ^c		
	Total	59		
Abdominales. Postest - Abdominales. Pretest	Rangos negativos	0 ^d	,00	,00
	Rangos positivos	60 _e	30,50	1830,00
	Empates	0 ^f		

	Total	60		
A. Salto Horizontal. Postest < Salto Horizontal. Pretest				
B. Salto Horizontal. Postest > Salto Horizontal. Pretest				
C. Salto Horizontal. Postest = Salto Horizontal. Pretest				
D. Abdominales. Postest < Abdominales. Pretest				
E. Abdominales. Postest > Abdominales. Pretest				
F. Abdominales. Postest = Abdominales. Pretest				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6 Estadísticos de prueba

	Salto Horizontal. Postest – Salto Horizontal. Pretest	Abdominales. Postest - Abdominales. Pretest
Z	-6,667 ^b	-6,819 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos.		

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la fuerza adquirida en miembros superiores, el test de Flexión de Codo fue aplicado en dos momentos de la preparación. Como parte del pretest se estableció una media de 13 rep, que se incrementa como parte del postest a 18 rep (Diferencia: +5rep), y prevalecen diferencias significativas a favor del postest ($p=0.000$), según la t de Student (Tabla 2, 3 y 4). Por otra parte, el Test de Abdominales evidenció la capacidad de fuerza en el tronco, en la cual se registra una media en el pretest de 23rep, valor. Este aumenta como parte del postest a 29rep (Diferencia: +6rep), donde prevalecen igualmente diferencias significativas a favor del postest ($p=0.000$) según se estableció con el estadígrafo Wilcoxon (Tabla 5).

Las diferencias significativas antes descritas se establecieron como parte de la Tabla 2, la cual correlacionó con el estadígrafo paramétrico t de Student los resultados de los Test de Fuerza Máxima, Salto Vertical y Flexión de Codo.

Las diferencias significativas para los datos que no tuvieron una distribución normal, se establecieron como parte de la Tabla 3, la cual correlacionó con el estadígrafo no paramétrico Prueba de los Rangos con Signos de Wilcoxon los resultados de los Test de Salto Horizontal y el Test de Abdominales.

Por otra parte, la Prueba H de Kruskal-Wallis (Tabla 7 y 8) delimita el índice de crecimiento de la capacidad de fuerza por las categorías o subdivisiones estudiadas; se determina la misma diferencia significativa en su comparación para todos los casos ($p=0.000$). Las diferencias significativas están delimitadas por rangos promedios. Lo

que se evidencia que la categoría Sub-18 fue la de mayor crecimiento en el Salto Horizontal y Vertical (58.00; 57.90); la Fuerza Máxima marcó 56.60 mientras que la Flexión del Codo fue de 56.70) y en el Test de Abdominales se obtuvo un 57.90. Por lo cual, se deduce que el entrenamiento funcional implementado tuvo mejores efectos en organismos más desarrollados biológicamente.

Tabla 7: Prueba H de Kruskal-Wallis para k muestras independientes

Rangos			
	Grupos	N	Rango promedio
Datos. Salto Horizontal	Sub-15	24	13,73
	Sub-16	11	34,32
	Sub-17	20	41,65
	Sub-18	5	58,00
	Total	60	
Datos. Salto Vertical	Sub-15	24	13,44
	Sub-16	11	34,59
	Sub-17	20	41,88
	Sub-18	5	57,90
	Total	60	
Datos. Fuerza Máxima	Sub-15	24	16,48
	Sub-16	11	31,59
	Sub-17	20	40,20
	Sub-18	5	56,60
	Total	60	
Datos. Flexión Codo	Sub-15	24	12,71
	Sub-16	11	30,95
	Sub-17	20	45,05
	Sub-18	5	56,70
	Total	60	
Datos. Abdominales	Sub-15	24	12,50
	Sub-16	11	30,23
	Sub-17	20	45,40
	Sub-18	5	57,90
	Total	60	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8 Estadísticos de prueba de Kruskal Wallis según grupos de variables de aplicación

	Datos. Salto Horizontal	Datos. Salto Vertical	Datos. Fuerza Máxima	Datos. Flexión Codo	Datos. Abdominales
H de Kruskal-Wallis	43,372	44,443	32,941	50,213	52,461
gl	3	3	3	3	3
Sig. asintótica	,000	,000	,000	,000	,000

Fuente: Elaboración Propia

Discusión

El entrenamiento funcional aplicado evidenció mejoras notables en la capacidad de fuerza para la prueba mencionada; aspecto que se teoriza en obras como la dispuesta en Boyle (2018); y específicamente puede desarrollar diferentes tipos de fuerza como las especificadas en Mercedes *et al.* (2017). En función de la idea anterior, se incluyeron

otras pruebas de fuerza; lo que delimita para el presente estudio las influencias de un entrenamiento funcional en un deporte específico como el fútbol, en las categorías ya mencionadas.

Para el caso del entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT, por sus siglas en Inglés), caracterizado por presentar altos volúmenes e intensidades de entrenamiento con ejercicios constantemente variados (Boyle, 2018); obras como las descritas en Teixeira *et al.* (2020) no evidenciaron para seis semanas de entrenamiento un aumento del rendimiento en ninguno de los grupos estudiados para la altura del Salto Vertical con contra movimiento. Por lo cual se concluye que diferentes volúmenes y frecuencias no parecen influir en el aumento del rendimiento físico de los practicantes de HIFT.

No obstante, basado en los métodos utilizados por los autores antes mencionados, las cargas físicas no se encontraron adaptadas a las características de deportes específicos como el fútbol: entendiéndose que el rendimiento es multifactorial (Calero, 2011). Se recomienda profundizar en los resultados a partir del diseño de una nueva investigación de tipo experimental, con grupos independientes donde se comparen los resultados bajos diferentes supuestos, dado que en parte los resultados de la presente investigación difieren de investigaciones como las evidenciadas en Teixeira *et al.* (2020).

Al momento de planificar un proceso de dirección del entrenamiento deportivo, se deben incluir etapas para el desarrollo de todas las capacidades físicas. Se enfatiza para ello, en las de tipo determinante como es el caso de la fuerza (Campo *et al.*, 2007; Cardona, 2021; Panagoulis *et al.*, 2020; Rojas *et al.*, 2020; Sánchez, 2021).

Las escuelas de la ciudad se enfrascan en los elementos técnicos del fútbol y sus jugadas (componente técnico-táctico), pero desconocen partes importantes de cómo desarrollar las capacidades de fuerza, coordinación y explosividad. Por dicha razón existen países del primer mundo o países con mayores méritos deportivos del fútbol profesional. Estos aplican diversos protocolos específicos para fomentar el progreso completo de todas las habilidades y capacidades físicas, tanto condicionales como determinantes.

El estudio de uno de los modelos de entrenamientos más estudiados en la actualidad para el caso del entrenamiento funcional y sus influencias en el rendimiento deportivo, es una de las formas científicamente fundamentadas para fomentar dicho progreso. Ténganse en cuenta todas las variables que pueden influir de forma significativa en los resultados de un estudio; de allí la recomendación antes señalada.

Conclusiones

1. La investigación demuestra una mejora significativa en la capacidad de fuerza en diferentes miembros de los futbolistas estudiados, luego de implementar un entrenamiento funcional adaptado a las características y necesidades de los deportistas. Este enfatiza en los efectos positivos valorados en la categoría de mayor rango etario (Sub-18).
2. Se recomienda prospectivamente ampliar el estudio a una investigación de tipo experimental, que aclare dudas surgidas en la consulta de las diferentes fuentes primarias de investigación.

Referencias bibliográficas

- Boyle, M. (2018) Adelantos en entrenamiento funcional. Babelcube Inc.
- Bustamante, G. G.; Cruz, M. G. & Terry, J. M. (2019). Fundamentos sobre la gestión de los clubes deportivos formativos en el Ecuador. *Olimpia*, 16(53), 136-150. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/639>
- Calero, S. & Gonzalez, S. A. (2014) Teoría y metodología de la Educación Física. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Calero-Morales, S. (2011). Significant influential variables in set volleyball performance. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 347-361. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista42/artvariables214.htm>
- Campo, S. S.; Sáenz, G. C. & Castán, J. C. (2007). Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apuntes Educación Física y Deportes*, (87), 54-63. <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656956006.pdf>
- Cardona, F. X. (2021). Fuerza-explosiva en fútbol sub-12. Influencia teórica en la distancia y efectividad en saques de banda. *Lecturas: Educación y Deportes*, 25(272), 16-25. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i272.2726>
- Haro, C. L.; Jurado, E. D. & Flores, M. M. (2022). Entrenamiento funcional como método de recuperación poscompetencia en fútbol sub-12. Criterios de especialistas. *Podium*, 17(1), 258-273. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1186>
- Lewis, G.; Towlson, C.; Roversi, P.; Domogalla, C.; Herrington, L. & Barrett, S. (2022). Quantifying volume and high-speed technical actions of professional soccer players using foot-mounted inertial measurement units. *Plos one*, 17(2), e0263518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263518>
- Mercedes, M.; Álvarez, J. C.; Guallichico, P. A.; Chávez, P. & Romero, E. (2017). Entrenamiento funcional y recreación en el adulto mayor: influencia en las capacidades y habilidades físicas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(4), 1-13. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/22>
- Mon-López, D.; Moreira-da Silva, F.; Calero-Morales, S.; López-Torres, O. & Lorenzo-Calvo, J. (2019). What Do Olympic Shooters Think about Physical Training

Factors and Their Performance? *International journal of environmental research and public health*, 16(23), 4629. <https://doi.org/0.3390/ijerph16234629>

- Mon-López., D.; Tejero-González, C. M. & Morales, S. (2019). Recent changes in women's Olympic shooting and effects in performance. *PloS one*, 14(5), e0216390-e0216390. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216390>
- Morales, S. C. & González, S. A. (2015) Preparación física y deportiva. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10201/1/Preparacion%20fisica%20y%20deportiva.pdf>.
- Morales, S. (2021). Búsqueda y Selección de talentos deportivo. [Maestría en Entrenamiento Deportivo, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE].
- Núñez, 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>
- Ocampo, N. V. & Ramírez-Villada, J. F. (2018). El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. *Revista de la Facultad de Medicina*, 66(3), 399-410. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.62336>
- Olalla-Mendoza, A. E.; Pérez-Ruiz, M. J. & Gibert-O'farrill, A. R. (2022). Entrenamiento Funcional para la Mejora de la Condición Física del Personal Militar Femenino. *Polo del Conocimiento*, 7(4), 1057-1071. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i4.3874>
- Panagoulis, C.; Chatzinikolaou, A.; Avloniti, A.; Leontsini, D.; Deli, C. K.; Draganidis, D. & Fatouros, I. G. (2020). In-season integrative neuromuscular strength training improves performance of early-adolescent soccer athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 516-526. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002938>
- Peña, G.; Heredia, J. R.; Lloret, C.; Martín, M. & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>
- Rojas, W. F., Eras, N. J., Jácome, C. A., Enríquez, S. C., & Chicaiza, J. L. (2020). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 25(263), 60-72. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i263.2095>
- Sagarra-Romero, L.; Monroy-Antón, A.; Calero-Morales, S. & Ruidiaz-Peña, M. (2017). Athlete Heart Rate Variability app: knowing when to train. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 1-3. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097303>
- Sánchez, A. J. (2021). Efecto del entrenamiento funcional de la fuerza en la musculatura isquiotibial en jugadores de fútbol [Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Facultad de Ciencias del Deporte] <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/71765/80956.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Simbaña, H. J. (2022). Entrenamiento funcional y su relación con el rendimiento deportivo en jugadores de fútbol. *MENTOR*, 1(2), 149-165. <https://doi.org/10.56200/mried.v1i2.2135>

- Suarez-Arrones, L.; Lara-Lopez, P.; Torreno, N. S.; 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>
- Teixeira, R. V.; Batista, G. R.; Mortatti, A. L.; Dantas, P. M. & Cabral, B. G. (2020). Effects of Six Weeks of High-Intensity Functional Training on Physical Performance in Participants with Different Training Volumes and Frequencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6058. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176058>
- Turna, B., & Alp, M. (2020). The Effects of Functional Training on Some Biomotor Abilities and Physiological Characteristics in Elite Soccer Players. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 164-171. <https://doi.org/10.5539/jel.v9n1p164>

Conflictos de intereses

No existe

Contribución de autoría

Michael Ariel Espinoza Padilla: Gestión, redacción, análisis de resultados

Nataly Mishel Nasimba Cevallos: Recolección de datos, estadísticas

Leonardo Xavier Quintanilla Ayala: Asesoría metodológica