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

Treino funcional para melhorar a capacidade de força dos jogadores jovens e júniores

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

maespinoza11@espe.edu.ec*

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

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

Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador

Recibido: octubre/2022 **Aceptado: diciembre/2022**

Resumen

Potenciar las capacidades físicas es uno de los supuestos fundamentales para optimizar la preparación del deportista. Buena cantidad de investigaciones destacan la fuerza como 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 en futbolistas de diferentes categorías de formación. En vista a este análisis, se observaron varias carencias en la planificación anual de preparación en el equipo deportivo de la la Escuela Formativa de Fútbol Independiente del Valle. La investigación es de tipo descriptiva-correlacional y estudia los efectos de un entrenamiento funcional en la capacidad de fuerza en 60 futbolistas (masculinos y femeninos) de diferentes categorías de formación. Se evidencian 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 mejora significativa en la capacidad de fuerza en los diferentes miembros de los 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, lo que aclara dudas surgidas en la consulta de las diferentes fuentes primarias de investigación.

Palabras clave: Entrenamiento Funcional, Capacidad De Fuerza, Fútbol, Categoría Juvenil, Categoría Prejuvenil.

Abstract

Enhancing physical abilities is one of the fundamental assumptions to optimize the athlete's preparation. A good amount of research highlights strength as a determining capacity in the soccer player's performance, for which work strategies such as the implementation of functional training are established. In this sense, the present investigation aims to determine the influence of functional training on strength capacity in soccer players of different training categories. In view of this analysis, several deficiencies were observed in the annual planning of preparation in the sports team of the Valle Independiente Football Training School. The research is descriptive-correlational and studies the effects of functional training on strength capacity in 60 soccer players (male and female) from different training categories. Significant differences are evident in the five strength tests applied: Maximum Strength, Horizontal Jump, Vertical Jump, Elbow Flexion and Abdominals. The positive effects on strength capacity were higher in the training category with the highest age range (Under-18). A significant improvement in the strength capacity is verified in the different members of the soccer players, 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 investigation, which clarifies doubts that arose in the consultation of the different primary sources of investigation.
Keywords: Functional Training, Strength Capacity, Soccer, Youth Category, Pre-Youth Category.

Resumo

Potenciar as capacidades físicas é um dos pressupostos fundamentais para otimizar a preparação do atleta. Boa parte das pesquisas destaca a força como uma capacidade determinante no desempenho do jogador de futebol, para a qual são estabelecidas estratégias de trabalho como a implementação do treinamento funcional. Nesse sentido, a presente investigação tem como objetivo determinar a influência do treinamento funcional na capacidade de força em jogadores de futebol de diferentes categorias de treinamento. Diante dessa análise, foram observadas diversas deficiências no planejamento anual de preparação na equipe esportiva da Escola de Treinamento de Futebol Valle Independiente. A pesquisa é descritiva-correlacional e estuda os efeitos do treinamento funcional na capacidade de força em 60 jogadores de futebol (masculino e feminino) de diferentes categorias de treinamento. Diferenças significativas são evidentes 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 com maior faixa etária (Sub-18). Verifica-se uma melhoria significativa na capacidade de força nos diferentes membros dos jogadores de futebol, após a implementação de um treino funcional adaptado às características e necessidades dos atletas estudados; Destaque para os efeitos positivos valorizados na categoria de maior faixa etária (Sub-18). Recomenda-se prospectivamente estender o estudo a uma investigação experimental, que esclareça as dúvidas que surgiram na consulta das diferentes fontes primárias de investigação.
Palavras-chave: Treinamento Funcional, Capacidade de Força, Futebol, Categoria Juvenil, Categoria Pré-Juvenil.

Introducción

En el proceso de preparación de las etapas formativas en el futbol se pueden observar varias aristas y direcciones de la preparación deportiva. Estas se deben cumplir a cabalidad para el óptimo desarrollo de los jóvenes; así se orientan muchas de las academias del futbol base, hacia una gestión de sustentabilidad económica (Bustamante *et al.,* 2019). Más que por un objetivo de optimización de todas las capacidades físicas de los jóvenes, se evita un proceso complejo y metódico que permite una evolución a futuro. Lo que conlleva a posicionarse en el futbol profesional como proceso científico de selección de talentos (Morales, 2021).

El trabajo actual observa 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). Estos actúan como elementos intrínsecos en el futbol, como lo son: pases, remates, dribles, marcación, jugadas preelaboradas, y demás situaciones de juego. Sin embargo, no se aborda una preparación completa, donde además de la parte técnica y manejo de los elementos básicos y especializados, se desarrolle también la capacidad de fuerza desde niveles formativos. Esta condición conduce a tener futuros deportistas más completos con un mejor manejo de la técnica. Lo que potencia habilidades en el campo de juego (Nuñez *et al.,* 2019; Suarez *et al.,* 2019; Panagoulis *et al.,* 2020).

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, (Sagarra *et al.,* 2017). Los beneficios son innumerables: 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).

Desde las primeras edades 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 el cuerpo y desarrollar habilidades motrices básicas (Peña *et al.,* 2016). 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. De tal modo se exploran 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. La especificidad de la actividad que el niño elija para posterior práctica, para todos los deportes con desarrollo de la fuerza, es parte fundamental para 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). Orientado a desarrollar varios aspectos de la fuerza y el desarrollo motor, realizado 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 misma que se ve involucrada en la gran mayoría de actividades deportivas (Turna & Alp, 2020). En específico para el futbol base, donde se debería buscar el desarrollo de todas las capacidades, tanto condicionantes como determinantes.

El entrenamiento funcional debe estar encaminado a la realización y fortalecimiento de todas las estructuras cinéticas y musculares posturales, mediante la realización de actividades cotidianas. Entonces se simularía la realización de actividades que fomenten una vida activa y se reduciría 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. Lo que es muy importante en las situaciones de juego y al momento del encuentro deportivo. Estos elementos pueden ser saltos,

choques, presión cuerpo a cuerpo, golpeos, 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. Han de utilizarse métodos y técnicas adecuados que se enfoquen a la especificidad del deporte. Estos se programan dentro de la planificación y de los diferentes macrociclos, sin dejar de lado los aspectos técnicos que por su especialidad, debe recibir 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 la 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 es de 60 jóvenes en formación técnica deportiva (59 del género Masculino; 1 del 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 y 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. A partir de varios puntos de medida, 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 y un 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 y se determinaron 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, en la cual se establece un parámetro de tiempo para todos. Para esta prueba se necesitó un cronómetro y una pista adecuada, con preferencia de material suave o de caucho.
5. Test de Fuerza Abdominal: se solicitó a los participantes que realizaran 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, la cual se somete al grupo de prueba a un entrenamiento guiado durante 8 semanas; se incluye una sesión por semana de trabajo específico de fuerza y sus componentes, pero 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; por lo que se aplica para estos últimos la Prueba no paramétrica de Wilcoxon para dos muestras relacionadas ($p \leq 0.05$); y para el resto, la Prueba paramétrica t de Student para muestras relacionadas ($p \leq 0.05$). 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), según el índice de crecimiento por subdivisiones, se aplica 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), y 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
	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
Sub 16	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
Total			**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 1, los valores medios están representados como parte de la última fila. Obsérvese una media de 27 repeticiones (rep) en fuerza como parte del pretest; que se incrementan a 35rep como parte del postest (Diferencia: +8rep): Valores significativamente diferentes a favor del postest, según se evidencia con la Prueba t de Student (Tabla 2).

Tabla 2: Prueba t de Student para muestras relacionadas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	**No**	**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

Correlaciones de muestras emparejadas				
		No	**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

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					**t**	**gl**	**Sig. (bilateral)**
		Media	**Desv. Desviación**	**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, incrementándose a 1.77cm como parte del postest (Diferencia: +0.04cm), sobre la cual predominan diferencias significativas (p=0.000) según se estableció con la Prueba de Wilcoxon (Tabla 3).

Tabla 3: Prueba de Wilcoxon para dos muestras relacionadas

Rangos				
		N	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Salto Horizontal Postest –	Rangos negativos	0[a]	,00	,00
	Rangos positivos	58[b]	29,50	1711,00

Salto Horizontal Pretest	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. SaltoHorizontal.Postest < SaltoHorizontal.Pretest				
b. SaltoHorizontal.Postest > SaltoHorizontal.Pretest				
c. SaltoHorizontal.Postest = SaltoHorizontal.Pretest				
d. Abdominales.Postest < Abdominales.Pretest				
e. Abdominales.Postest > Abdominales.Pretest				

Estadísticos de prueba[a]

	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.		
f. Abdominales.Postest = Abdominales.Pretest		

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso del Test de Salto Vertical, la media como parte del pretest se ubicó en 0.31cm, donde se incrementó como parte del postest a 0.33cm, y se revelaron diferencias significativas (p=0.000) según la Prueba t (Tabla 2).

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 13rep, incrementándose como parte del postest a 18rep (Diferencia: +5rep). Se observaron diferencias significativas a favor del postest (p=0.000), según la t de Student (Tabla 2). 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 aumentado como parte del postest a 29rep (Diferencia: +6rep). Se muestran igualmente, diferencias significativas a favor del postest (p=0.000) según se estableció con el estadígrafo Wilcoxon (Tabla 3).

Las diferencias significativas antes descritas se establecieron como parte de la Tabla 2. La misma 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 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 4) delimita el índice de crecimiento de la capacidad de fuerza por las categorías o subdivisiones estudiadas. Aquí se determina la misma diferencia significativa en su comparación para todos los casos (p=0.000). Las diferencias significativas están delimitadas por rangos promedios.

Tabla 4: Prueba H de Kruskal-Wallis para k muestras independientes

Estadísticos de prueba[a,b]					
	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
a. Prueba de Kruskal Wallis					
b. Variable de agrupación: Grupos					

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

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

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 por Boyle (2018); y específicamente puede desarrollar diferentes tipos de fuerza como las especificadas por Mercedes *et al.* (2017). En función de la idea anterior, se incluyeron otras pruebas de fuerza; delimitándose para el presente estudio, las influencias de un entrenamiento funcional en un deporte específico como en el fútbol, en las categorías ya mencionadas.

Para el caso del entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT, siglas en Ingles): 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 contra movimiento. Por lo cual, concluyen 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 la de 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 en las de tipo determinante como es el caso de la fuerza, para las escuelas de la ciudad (Panagoulis *et al.*, 2020; Rojas *et al.,* 2020; Cardona, 2021; Sánchez, 2021); y se enfrascan en los elementos técnicos del fútbol y sus jugadas (componente técnico-táctico).

Sin embargo, 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 que hablan del futbol profesional al aplicar diversos protocolos específicos para fomentar el progreso completo de todas las habilidades y capacidades físicas: tanto condicionales como determinantes.

El estudio de una 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; teniéndose 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. Primeramente, se observaron varias carencias en la planificación anual de preparación en el equipo deportivo de la Escuela Formativa de Fútbol Independiente del Valle. De ahí que se valorara la posibilidad de estudiar los efectos de un entrenamiento funcional en la capacidad de fuerza en 60 futbolistas (masculinos y femeninos) de diferentes categorías de formación
2. Para la presente investigación, se ha comprobado 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 y enfatizar en los efectos positivos valorados en la categoría de mayor rango etario (Sub-18).

3. Se recomienda prospectivamente ampliar el estudio a una investigación de tipo experimental, donde se aclaren 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-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 de 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-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 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.; 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. (2021). Búsqueda y Selección de talentos deportivos [Maestría en Entrenamiento Deportivo, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE].

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

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]. 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 revista de investigación educativa y deportiva, 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

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

Contribución de autoría

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

Nataly Mishell Nasimba Cevallos: Recolección de datos, estadísticas

Leonardo Xavier Quintanilla Ayala: Asesoría metodológica