

Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores de futbolistas adolescentes

Exercise program for the development of explosive strength in lower limbs of adolescent soccer players

Guido Xavier Guillermo Sigua, Wilson Hernando Bravo Navarro, Edgardo Romero Frómata


RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue aplicar un programa de ejercicios con pesos externos y saltos pliométricos para desarrollar la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores juveniles de fútbol. La investigación fue tipo pre-experimental, con un enfoque cuantitativo y de corte longitudinal. La muestra fueron 24 futbolistas del Club Especializado y Formativo Atlético Junior de edades comprendidas entre 15, 16 y 17 años ($M=16,46$) siendo 10 mujeres y 14 varones. Se utilizó el test de salto horizontal, el test de sargent y el test de 1RM en dos momentos. El programa de ejercicios se ejecutó durante 7 semanas, durante las primeras 3 semanas se aplicaron ejercicios de sentadilla profunda con salto, utilizando cargas progresivas de acuerdo con el resultado del test de 1RM, con una frecuencia de 2 sesiones por semana, durante las siguientes 4 semanas se aplicó los ejercicios pliométricos con una frecuencia de 3 sesiones por semana. Los resultados en la evaluación demuestran un incremento significativo en el nivel de fuerza explosiva de miembros inferiores durante este proceso. De estas valoraciones se deduce la factibilidad de aplicar este programa de ejercicios para mejorar la fuerza explosiva en futbolistas adolescentes.

Palabras clave: Pliometría; Fuerza explosiva; Ejercicios; Entrenamiento; Fútbol.

Guido Xavier Guillermo Sigua 

Universidad Católica de Cuenca – Ecuador. guido.guillermo.80@est.ucacue.edu.ec

Wilson Hernando Bravo-Navarro 

Universidad Católica de Cuenca – Ecuador. wilson.bravo@ucacue.edu.ec

Edgardo Romero Frómata 

Universidad Católica de Cuenca – Ecuador. edgardo.romero.66@ucacue.edu.ec

<http://doi.org/10.46652/rgn.v8i36.1045>

ISSN 2477-9083

Vol. 8 No. 36 abril-junio, 2023, e2301045

Quito, Ecuador

Enviado: febrero 01, 2023

Aceptado: abril 12, 2023

Publicado: abril 20, 2023

Publicación Continua

ABSTRACT

The aim of this study was to apply an exercise program with external weights and plyometric jumps to develop lower body explosive strength in youth soccer players. The research was pre-experimental, with a quantitative and longitudinal approach. The sample consisted of 24 soccer players from the Specialized and Formative Club Atlético Junior who they are between 15, 16 and 17 years ($M=16.46$), 10 females and 14 males. The horizontal jump test, the sargent test and the 1RM test were used in two moments. The exercise program was executed during 7 weeks, during the first 3 weeks deep squat exercises with jump were applied, using progressive loads according to the result of the 1RM test, with a frequency of 2 sessions per week, during the following 4 weeks plyometric exercises were applied with a frequency of 3 sessions per week. The results of the evaluation show a significant increase in the level of explosive strength of the lower limbs during this process. From these evaluations, the feasibility of applying this exercise program to improve explosive strength in adolescent soccer players can be deduced.

Keywords: Plyometrics; Explosive strength; Exercises, Training, Soccer.

1. Introducción

En gran parte de los deportes de contacto y aún más en aquellos deportes colectivos como el fútbol, la aplicación de una fuerza y cambios de dirección son esenciales para marcar un óptimo rendimiento deportivo, tal es el caso de la fuerza explosiva, la misma que es determinante en acciones durante un partido. Se podría definir que la fuerza explosiva es considerada como el resultado de una fuerza empleada o producida en una acción y el tiempo utilizado para la misma (Medina Maes, 2015). Dichas acciones explosivas son prevalecientes en el fútbol como, por ejemplo, los saltos para ganar o defender un balón aéreo, los cambios de dirección y aceleraciones o el patear para definir un balón, todo esto debido a la intermitencia que existe en este deporte.

De tal manera que el entrenar la potencia se ha transformado en la herramienta primordial para mejorar el rendimiento del atleta, especialmente en disciplinas deportivas donde la fuerza explosiva y la velocidad son predominantes. A la fuerza explosiva se la conoce también como fuerza de velocidad, siendo está considerada como una capacidad para aplicar una velocidad de gran magnitud de contracción ante la presencia de un estímulo, de tal manera que, para vencer una carga, esta estará determinada por la capacidad de la fuerza y de la velocidad aplicada en el gesto técnico (González et al., 2020).

Teniendo claro la fuerza explosiva y la relación que tiene con la potencia, se definirá a esta como la capacidad de atribuir una fuerza en el mínimo tiempo posible, venciendo el propio peso corporal o una resistencia externa (Anselmi, 2004).

Según Alfaro et al. (2018), manifiestan que este tipo de fuerza se relaciona a la aplicación de esta en relación al tiempo y es conceptualizada como la capacidad que posee un individuo en su sistema neuromuscular para producir una tensión en el mínimo tiempo posible. Desde la perspectiva de la rama de la medicina, el entrenamiento de la fuerza se ha visto justificado con varias in-

vestigaciones durante los últimos años que relacionaron un óptimo rendimiento muscular como un menor riesgo metabólico (Arriscado y Martínez, 2017).

Se ha observado en los jugadores que pertenecen al Club Deportivo Especializado Formativo Atlético Junior, de la categoría Sub 17, 16 y 15, nacidos en el año, 2007-2006 y 2005, tanto en mujeres como en varones, la deficiencia de una fuerza que permita alcanzar una altura satisfactoria para contrarrestar el juego aéreo del oponente y así mejorar sus tácticas defensivas y ofensivas, esto ha demostrado que, al tener una poca elevación, producto de un despegue lento o débil, la técnica que se efectúa al golpear la pelota con la cabeza no es la correcta, por ende la potencia del golpe con el balón no es eficiente y la suspensión que realizan en el aire es mínima.

La importancia del presente estudio radica en desarrollar la fuerza explosiva del tren inferior de futbolistas juveniles del sexo masculino y femenino mediante la aplicación de un programa de ejercicios con cargas externas y saltos pliométricos, tomando como referencia los sustentos teóricos de (González y Izquierdo, 2006), quienes aplican ejercicios de sentadilla profunda con salto, mientras que (Amaya Fuentes (2016), se basa en saltos pliométricos para el desarrollo de dicha capacidad. Al diseñar un plan de entrenamiento que permita mejorar la fuerza explosiva y el salto en los deportistas adolescentes ayudará también a entrenadores y monitores de diferentes partes del país y del mundo a mejorar el rendimiento deportivo de sus equipos juveniles.

Se busca evidenciar que el entrenamiento de la fuerza explosiva sea efectivo y significativo en el desarrollo de la aplicación de los saltos de los y las futbolistas, garantizando una mejor ejecución de la técnica del cabeceo, altura y un despegue más rápido y potente, este estudio se centrará en la capacidad de fuerza explosiva de tren inferior, por lo que se propone el siguiente objetivo: aplicar un programa de ejercicios con pesos externos y saltos pliométricos para desarrollar la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores juveniles de fútbol.

1.1 Fuerza

La fuerza es conocida como una capacidad física, predominante dentro de la disciplina deportiva del fútbol, demostrándose en distintas manifestaciones durante los gestos deportivos. Con el paso de los años, se han encontrado varias investigaciones dirigidas al entrenamiento de la fuerza explosiva. En estas se hace referencia con gran ímpetu la gran conexión que tiene la fuerza, la velocidad manifestada y la potencia aplicada en diferentes ejercicios, de esta forma buscan establecer los efectos y adaptaciones que provoca el entrenamiento en estas capacidades.

Varias investigaciones dentro del fútbol han considerado que varias acciones son determinantes durante el desarrollo de una competencia, saltos, arranques, cambios de dirección remates, rechazos, entre otros, todos estos van a ser siempre dependientes principalmente de una rápida producción de fuerza, dichas acciones determinaran el rendimiento óptimo del deportista independientemente de la edad y el género (Chávez Argote, 2021)edad límite de intervención, tipo de estudios, tipo de programas de entrenamiento, mediciones de fuerza explosiva en miembros

inferiores. La información fue recogida de las bases de datos Pubmed, Spordiscus, Scince Direct y Dialnet. Para la búsqueda se utilizó las palabras clave inglesas plyometric training, jump, youth soccer, prepuberal, explosive strength. De un total de 465 estudios fueron analizados 21 artículos que cumplieron con criterios de elegibilidad. Los estudios se clasificaron en dos niveles de evidencia y dos de fuerza de recomendación. Resultados: los estudios indican que el entrenamiento pliométrico incrementa la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores de fútbol prepúber medida en rangos de pequeño a moderado para pruebas de salto, sprint, pateo y agilidad. Se encontró parámetros de intervención como: duración (6-8 semanas).

1.2 Fuerza máxima

De esta manera dentro de las capacidades físicas condicionales del ser humano está la fuerza máxima, conocida como la mayor aplicación de fuerza capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular del ser humano mediante una contracción máxima voluntaria (Medina Maes, 2015).

Autores como Guellich y Schmidtbleicher (2002) manifiestan que se comprende como fuerza máxima, a aquellas cualidades de fuerza que poder ser presentadas por el sistema neuromuscular en una acción de contracción voluntaria máxima.

1.3 Fuerza Rápida

En los últimos años, se ha encontrado definiciones diferentes sobre el término de fuerza rápida, muchas de ellas se orientan de forma externa a los parámetros de fuerza rápida, considerando su análisis en la técnica aplicada o en la velocidad de ejecución del movimiento, incluso en su respectiva aceleración.

Guellich y Schmidtbleicher (2002) definen a la fuerza máxima como la capacidad del sistema neuromuscular, de generar un impulso lo más magno posible, en un tiempo determinado.

Al respecto Calle Uruchima (2020), en su investigación manifiesta que la fuerza rápida subdivide a la fuerza explosiva denominándola como fuerza elástico explosiva y fuerza elástico explosiva reactiva, estas dos interviniendo en los trabajos de salto vertical y entrenamientos pliométricos. De acuerdo a esto se define a la fuerza rápida como la capacidad de desplazar una resistencia externa en un determinado tiempo, aplicando a esta una gran velocidad de ejecución durante la acción de contracción.

1.3 Fuerza explosiva

Investigaciones como la de Medina Maes (2015) donde a la fuerza explosiva la define como la consecuencia de la relación entre una fuerza producida, ejecutada o aplicada y el tiempo utilizado para ello. Calle Uruchima (2020), en su investigación define a la fuerza explosiva como la fuerza que se expresa en situaciones de ejecución de la actividad deportiva. En dichos momentos, se

acentúan en un trabajo muscular isométrico y dinámico. Pues está enfocada en vencer resistencias externas de diferente magnitud.

Por otra parte Freyre et al. (2020), en su investigación manifiestan que la fuerza explosiva se produce al superar fuerzas externas que no logran las magnitudes límites, siendo esta la capacidad de producir rápidamente una fuerza relacionada con la estructuración muscular, actuando el mayor porcentaje de fibras rápidas, la frecuencia del impulso nervioso y la sincronización y coordinación intermuscular.

1.4 Potencia

La potencia se determinada de manera directa de la fuerza y de la velocidad que se aplica, quedando recalado entonces, la magnitud del alcance que tiene la fuerza en la ejecución de los gestos deportivos potentes y veloces en cualquier disciplina deportiva (Anselmi, 2004).

La fuerza es considerada una capacidad física entrenable, esto en relación a que permite perfeccionar el rendimiento deportivo en acciones de duración mínima es decir, rápidas y explosivas, para ello necesitan de un significativo impulso muscular en los miembros inferiores, que posibilite al jugador de fútbol efectuar una gran cantidad de fuerza explosiva en el mínimo tiempo, con la finalidad de acelerar, anteponerse, a la inercia de la masa de su propio cuerpo en los diferentes cambios de dirección, saltos o ante el contacto contra un rival, para conseguir adueñarse del balón y mantener su estabilidad (Hernández y García, 2013).

Para implementar el entrenamiento de la fuerza explosiva es necesario tener un análisis o evaluación inicial que permita la aplicación de un pre test para el inicio de un programa de ejercicios detallados en un plan de entrenamiento propuesto, el análisis de la fuerza máxima se evaluara con el 1RM, la fuerza explosiva se evaluara mediante el “Test de Bosco”, creado por el Italiano D. Carmelo Bosco, una herramienta que permite seleccionar la cualidad específica de cada deportista y evaluar sus características individuales y el test de Sargent creado por Dudley Allen Sargent en 1921. Con la primera evaluación la intensidad y el volumen del entrenamiento se ajusta al objetivo que se quiera alcanzar.

Calle Uruchima (2020), recomienda tener en consideración los niveles de entrenamiento, ya que para trabajar la fuerza velocidad se utilizan pesos que varían desde el 25% hasta el 55% y para los trabajos de fuerza explosiva y entrenar la fuerza potencia los porcentajes de pesos oscilan desde el 55% hasta el 80%.

2. Metodología

La presente investigación ha considerado en un diseño pre-experimental de corte longitudinal, enfoque cuantitativo y con un alcance descriptivo, además se realizó una búsqueda bibliográfica en bases digitales confiables, encontrando 36 artículos y 3 libros digitales relacionados con

el tema de estudio de los cuales, 15 artículos y un libro fueron los de mayor relevancia durante el proceso investigativo. Dentro de la búsqueda se encontraron ejercicios y planes para el entrenamiento de la fuerza explosiva en miembros inferiores, se pudo evidenciar los diferentes métodos, técnicas y planes de entrenamiento deportivo implementados en otros países y entrenadores en diferentes disciplinas deportivas.

2.1 Población y muestra

Los sujetos investigados son deportistas del Club Deportivo Especializado y Formativo Atlético Junior, considerados de ambos sexos, de entre 15 y 17 años de edad ($M=16,46$) siendo estos, 10 mujeres y 14 varones, dando un total de 24 deportistas que se encuentran entrenando diariamente 4 veces por semana. La muestra de estudio estuvo constituida por toda la población.

2.2 Instrumentos

Test de Bosco: Creada por Carmelo Bosco en el año de 1992, está compuesta por una serie de saltos de los cuales se ha seleccionado el de salto horizontal, el test consiste en realizar un salto horizontal partiendo de la posición bípeda, realizando una flexión de rodillas e impulsándose lo mayor lejos posible, la caída se realiza con las pierdas flexionadas, este ejercicio se efectuará en 3 intentos siendo el de mayor distancia el valido para la aplicación.

Test de 1RM: El test de 1RM, consiste en realizar una repetición con el máximo peso posible al ejecutar una sentadilla, dicho peso se irá aumentando progresivamente hasta encontrar el peso máximo que pueda levantar el deportista.

Test de sargent: El test o la prueba de salto vertical utilizada por primera vez en 1921, por el doctor Dudley Sargent, se usa para medir la potencia muscular del tren inferior del cuerpo, el deportista se coloca de manera lateral a una pared en posición firmes extendiendo en su totalidad uno de sus brazos hacia arriba y generando una marca inicial, desde la posición bípeda con las pierdas separadas realizara una flexión de rodillas y efectuara un salto vertical volviendo a marcar con su mano una nueva señal. La distancia entre la primera marca y la segunda será el resultado del test, este intento se realiza en tres repeticiones siendo la de mayor altura la valida.

2.3 Procedimiento

En un primer momento se envió un consentimiento y asentimiento a los representantes de los deportistas que pertenecen al Club Deportivo Especializado Formativo “Atlético Junior”, para poder obtener su aprobación para participar del programa de ejercicios. En un segundo momento se realizó el pre-test a todos los deportistas que presentaron las autorizaciones y se dio inicio con la aplicación del programa. Posterior a ello se aplicó el programa de ejercicios en 7 semanas, con ejercicios de sentadilla profunda con salto, con cargas progresivas de 50%, 60% y 65%, de acuerdo al test 1RM, con 270 repeticiones durante 3 semanas, trabajando 2 sesiones por semana *lunes*

y *miércoles*, los ejercicios de pliometría se aplicaron durante 4 semanas con una frecuencia de 3 sesiones por semana *lunes miércoles y jueves*, llegando a 480 repeticiones.

El procesamiento de datos se hizo mediante un análisis estadístico descriptivo, el volumen de la muestra y el no ajuste a la normalidad mediante Shapiro Wilk, donde se aprecia que las variables no son paramétricas, finalizando con las tabulaciones y la interpretación de los resultados mediante el programa de SPSS versión 19.

3. Resultados

Tabla 1. Caracterización de la muestra

N	Masculino	Femenino	Edad	Porcentaje
4	2	2	15	16%
5	0	5	16	20%
15	12	3	17	64%
Total 24	14	10	16	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 1 se puede observar que el 64% de la población tiene la edad de 17 años, siendo 12 varones y 3 mujeres, el 20% de la población está en los 16 años, siendo 5 mujeres y el 10% en los 15 años comprendido por 2 varones y 2 mujeres, dando un total del 100% de la población.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos con relación a la edad, talla y peso

Estadísticos descriptivos						
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
Edad	24	15	17	16,46	0,779	0,607
Talla	24	146	169	158,79	6,789	46,085
Peso	24	45	87	65,92	9,864	97,297

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 2 se observa que la población en estudio está en un rango de edad de 15 años como mínimo y 17 años como máximo, en la talla se obtiene un rango de 146 cm como altura mínima y 169 cm como altura máxima, en lo correspondiente al peso se aprecia un rango de 45 kilos como peso mínimo y 87 kilos como peso máximo.

Tabla 3. Prueba T para test de Sargent.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
PRE-SARGEN	30,885	22	,000	37,339	34,83	39,85
POS-SARGEN	31,730	23	,000	40,921	38,25	43,59

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3 se evidencia una notable mejoría, al realizar el programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva, obteniendo en la prueba T, en el pre test se observa 30,88 como medida inicial, obteniendo una mejoría en el post test de 31,73, además en la diferencia de medias se observa en el pre test de 37,33 y en el post test de 40,92, mostrando un incremento en el rendimiento con el post test.

Tabla 4. Prueba t para el test de salto horizontal.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
POST- SALT HORZ	46,538	23	,000	1,68542	1,6105	1,7603
PRE-SALTHORZ	41,257	23	,000	1,81750	1,7264	1,9086

Fuente: Elaboración Propia

En lo que respecta a la tabla 4, la prueba de T del salto horizontal, se aprecia una notable mejoría al realizar el programa de ejercicios, obteniendo en el pre test un valor de 41,25, mientras que el post test un valor de 46,53 observando que el entrenamiento ha sido efectivo mejorando la fuerza explosiva en los futbolistas.

Tabla 5. Prueba t para el test 1RM

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
PRE-1RM	14,736	23	,000	52,083	44,77	59,39
POS-1RM	16,630	23	,000	62,708	54,91	70,51

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de la tabla 5 se observa los valores de la prueba t en el pre test de 1 RM de 14,73 y en el post test de 16,63 evidenciado una mejoría significativa luego de la aplicación del post, observándose que la aplicación del programa de ejercicios ha sido efectivo para los futbolistas.

Tabla 6. Prueba de normalidad del pre test y post test de sargent.

Pruebas de normalidad				
PRE-SARGEN	POS-SARGEN	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	32	0,750	3	,000
	40	0,750	3	,000

Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia que el valor del pre test es menor, se acepta una hipótesis nula, pues los datos se encaminan a una distribución normal, obteniendo de esta forma los datos simétricos en el análisis del pre y post test de Sargent, su correlación y distribución están de acorde a lo normal.

TABLA 7. Correlación de variables del pre y post test de sarget, bosco y 1RM.

		Correlaciones						
		PRE-SAR-GEN	PRE-1RM	PRE-SAL-THORIZ	POS-SAR-GEN	POS-1RM	POS-SALT-HORIZ	
Rho de Spearman	PRE-SAR-GEN	Coefficiente de correlación	1,000	,649**	,751**	,939**	,649**	,578**
		Sig. (bilateral)	.	,001	,000	,000	,001	,004
		N	23	23	23	23	23	23
	PRE-1RM	Coefficiente de correlación	,649**	1,000	,497*	,734**	1,000**	,386
		Sig. (bilateral)	,001	.	,016	,000	.	,062
		N	23	24	23	24	24	24
	PRE-SAL-THORIZ	Coefficiente de correlación	,751**	,497*	1,000	,742**	,497*	,678**
		Sig. (bilateral)	,000	,016	.	,000	,016	,000
		N	23	23	23	23	23	23
	POS-SAR-GEN	Coefficiente de correlación	,939**	,734**	,742**	1,000	,734**	,503*
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000	,012
		N	23	24	23	24	24	24
	POS-1RM	Coefficiente de correlación	,649**	1,000**	,497*	,734**	1,000	,386
		Sig. (bilateral)	,001	.	,016	,000	.	,062
		N	23	24	23	24	24	24
	POS-SALT-HORIZ	Coefficiente de correlación	,578**	,386	,678**	,503*	,386	1,000
		Sig. (bilateral)	,004	,062	,000	,012	,062	.
		N	23	24	23	24	24	24

En la tabla 7 se evidencian las muestras de correlación y teniendo en consideración que las variables no son paramétricas y la muestra es pequeña en población, se determinó la aplicación del coeficiente de correlaciones de Spearman, para variables cuantitativas, se puede demostrar una relación directa muy alta existente entre el pre test y el pos test ya que el coeficiente es del 1,00, indicando que el programa realizado y la propuesta de ejercicios planteados han sido de mucha importancia para mejorar el rendimiento de los y las futbolistas.

4. Discusión

Desde los resultados alcanzados, se observa el alcance del test aplicado, pues demuestra una mejoría en el rendimiento del deportista, reflejando la información oportuna sobre las capacidades físicas del grupo valorado, teniendo en consideración el previo entrenamiento de los deportistas y el resultado positivo de la aplicación de este programa.

Al hacer una comparación de los resultados del post test, se aprecian diferencias significativas con relación al pre test, obteniendo una evaluación superior en su rendimiento. De esta manera, es necesario indicar que se necesita entrenar otras capacidades de los deportistas evaluados, mediante el entrenamiento individualizado y colectivo de equipos juveniles con sesiones direccionadas a perfeccionar sus capacidades físicas y técnicas.

Los resultados se transforman en una fuente de datos que se puede usar como bibliografía para la implementación de nuevos programas de entrenamiento en beneficio a equipos de categorías similares, favoreciendo a los futbolistas juveniles en su desarrollo deportivo, así también lo indican González & Izquierdo (2006) que producen desgaste, distintas alteraciones fisiológicas y alteración del equilibrio homeostático. La carga propuesta es el conjunto de estímulos a través de los cuales se expresa la carga real. Estos estímulos constituyen el entrenamiento al que se enfrenta el deportista de manera sistemática. Se espera que la carga propuesta provoque las modificaciones funcionales, bioquímicas, morfológicas y físicas que se han programado al diseñar la carga real. La interrelación entre ambos tipos de carga constituye la esencia del entrenamiento deportivo. Por tanto, la carga que se programa es la carga real, y ésta ha de venir correctamente expresada a través de la carga propuesta. La aplicación de la carga de entrenamiento genera una problemática fundamental: ¿la carga real prevista es la correcta?, ¿la carga real prevista está bien representada por la carga propuesta?, ¿cómo medir y cuantificar la carga real y la propuesta? Si el entrenador quiere aproximarse a la respuesta de estas interrogantes, debe tomar conciencia de que su tarea fundamental como técnico consiste en definir la carga de manera precisa y exhaustiva, controlar y analizar la relación entre la carga real y la carga propuesta y entre ambas y el rendimiento, así como validar modelos de medición y cuantificación de las cargas. Sólo así podrá manifestar que está generando y desarrollando una metodología de entrenamiento. Una de estas cuestiones fundamentales es si la carga propuesta y cuantificada es realmente la que se pretende proponer. Si la respuesta es negativa, el valor de la intensidad relativa propuesta no será verdadero, lo que dará lugar a que los porcentajes, la velocidad, el tipo de esfuerzo, etc. que se proponen no representen fielmente a la carga programada (carga real en su estudio de mejora del salto vertical con el entrenamiento).

En el estudio realizado por Freyre et al. (2020), en relación con el peso máximo para los ejercicios de sentadilla, menciona que para desarrollar la fuerza explosiva se debe utilizar entre el 50 y 70% de su peso máximo, dentro de la aplicación del programa se trabajó con cargas del 50 al 65% de manera progresiva. Se verifica que los ejercicios de sentadilla generan un desarrollo en la fuerza explosiva mejorando el rendimiento de los deportistas juveniles.

Otro estudio realizado por Romero et al. (2020), en comparación a los resultados, se evidencia que la aplicación de ejercicios pliométricos generan un beneficio en el rendimiento deportivo enfocado en la mejoría de la potencia, los y las futbolistas de 15 a 17 años han evidenciado una considerable mejora en su salto vertical, gracias a la aplicación del programa de ejercicios.

Por último, en el estudio realizado por Amaya Fuentes (2016) se demuestra que el entrenamiento de saltos pliométricos por un periodo de 7 semanas mejora el rendimiento del deportista en su salto vertical. Esta información se correlaciona con lo que expresa González & Izquierdo (2006) que producen desgaste, distintas alteraciones fisiológicas y alteración del equilibrio homeostático. La carga propuesta es el conjunto de estímulos a través de los cuales se expresa la carga real. Estos estímulos constituyen el entrenamiento al que se enfrenta el deportista de manera sistemática. Se espera que la carga propuesta provoque las modificaciones funcionales, bioquímicas, morfológicas y físicas que se han programado al diseñar la carga real. La interrelación entre ambos tipos de carga constituye la esencia del entrenamiento deportivo. Por tanto, la carga que se programa es la carga real, y ésta ha de venir correctamente expresada a través de la carga propuesta. La aplicación de la carga de entrenamiento genera una problemática fundamental: ¿la carga real prevista es la correcta?, ¿la carga real prevista está bien representada por la carga propuesta?, ¿cómo medir y cuantificar la carga real y la propuesta? Si el entrenador quiere aproximarse a la respuesta de estas interrogantes, debe tomar conciencia de que su tarea fundamental como técnico consiste en definir la carga de manera precisa y exhaustiva, controlar y analizar la relación entre la carga real y la carga propuesta y entre ambas y el rendimiento, así como validar modelos de medición y cuantificación de las cargas. Sólo así podrá manifestar que está generando y desarrollando una metodología de entrenamiento. Una de estas cuestiones fundamentales es si la carga propuesta y cuantificada es realmente la que se pretende proponer. Si la respuesta es negativa, el valor de la intensidad relativa propuesta no será verdadero, lo que dará lugar a que los porcentajes, la velocidad, el tipo de esfuerzo, etc. que se proponen no representen fielmente a la carga programada (carga real indicando que la aplicación de ejercicios pliométricos favorecen en su rendimiento, fundamentos suficientes para encaminarse hacia la realización de un programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores en deportistas juveniles.

5. Propuesta

El presente estudio, se expone como una propuesta de un programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en miembros inferiores en deportistas juveniles del Club Atlético Junior, estableciéndose como un aplicativo para mejorar las capacidades condicionantes en deportistas, el mismo que está compuesto por figuras para ejemplificar los ejercicios, la descripción

de los recursos a utilizarse y la dosificación adecuada para su aplicación efectiva, todo esto compuesto en una secuencia lógica y oportuna. La aplicación de este programa resulta factible tanto en futbolistas como en entrenadores.

Los ejercicios planteados dentro del programa han sido seleccionados cuidadosamente, siguiendo una secuencia de acuerdo al nivel de dificultad y a la edad de los deportistas, direccionados en mejorar la fuerza explosiva de los futbolistas de una manera progresiva y sencilla, el programa busca implementar una serie de ejercicios que resulten entrenables y formativos, sencillos de ejecutar y sobre todo que cumpla con los objetivos individuales y grupales de los futbolistas juveniles, a fin de poder proyectar al deportista al alto rendimiento, siendo este programa efectivo y aplicable.

Por otra parte esta propuesta se demuestra en sesiones de entrenamiento con una duración de 7 semanas, requiriendo estas ser controladas cuidadosamente por los monitores o entrenadores, de tal manera que la intensidad y carga propuesta no sea superada, el entrenador deberá explicar y demostrar los ejercicios las veces necesarias de tal manera que se trabajen los grupos musculares de acuerdo al objetivo planteado y de ser necesario realizar la corrección durante la ejecución de los ejercicios, esto permitirá que el aprendizaje y ejecución surjan efecto dando como resultado un mejor rendimiento deportivo.

Primera, segunda y tercera semana de entrenamiento con sentadilla profunda con salto.

Objetivo semana 1: Entrenamiento de la fuerza con carga del 50% de su RM en sentadilla profunda con salto en deportistas juveniles de 15 a 17 años del Club Atlético Junior

Ejercicio 1

Recursos: Barra de peso, Discos, cronómetro.

Explicación ejercicio: Sentadilla profunda con salto. Mantener los pies separados al ancho de los hombros, la barra apoyada sobre la parte alta de la espalda, flexionar las piernas hasta que los muslos estén paralelos al suelo, subir y realizar un salto despegando los talones del suelo y manteniendo las piernas extendidas, flexionar las piernas al caer y repetir la acción.

Dosificación semana 1: 3 series de 15 repeticiones con 2 minutos de pausa después del ejercicio, intensidad media. Peso 50% de 1RM por sesión.

Dosificación semana 2: 3 series de 15 repeticiones con 2 minutos de pausa después del ejercicio, intensidad media. Peso 60% de 1RM por sesión.

Dosificación semana 3: 3 series de 15 repeticiones con 2 minutos de pausa después del ejercicio, intensidad media. Peso 65% de 1RM por sesión.

Figura 1. Sentadilla profunda con peso. Ejercicio 1, semana 1, 2 y 3.



Fuente: Elaboración propia

Ejercicio 2 y 3

Recursos: Vallas, platillos, cancha, cronometro.

Explicación de ejercicios: Saltos frontales y laterales sobre vallas de 50cm de altura, buscando la elevación total de las rodillas en dirección al pecho.

Dosificación semana 4: 3 series de 20 repeticiones con 1 minuto de pausa después del ejercicio, intensidad alta por sesión.

Figura 2. Salto frontales sobre valla. Ejercicio 2, semana 4.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Salto laterales sobre valla. Ejercicio 3, semana 4.



Fuente: Elaboración propia

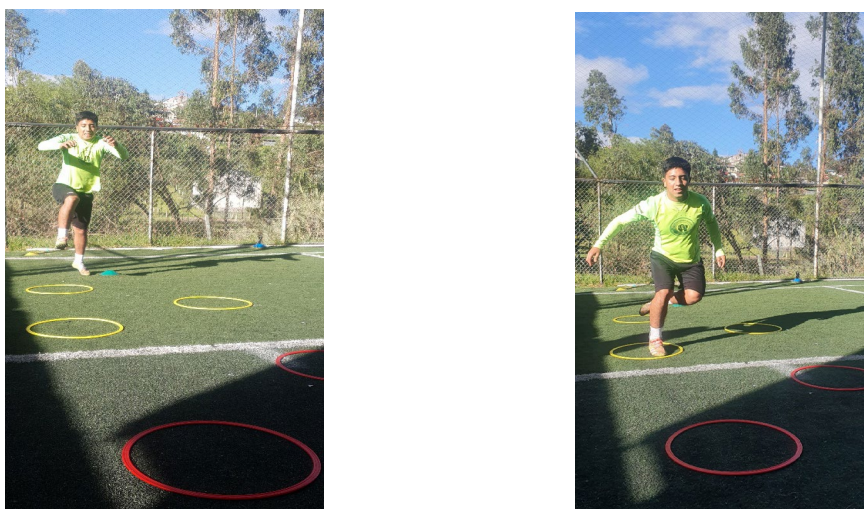
Ejercicio 4 y 5

Recursos: Ulas, platillos, cancha, cronómetro.

Explicación de ejercicios: Saltos laterales en una pierna con flexión durante la caída, buscando la elevación total de la rodilla contraria. Sentadillas con salto utilizando el peso corporal buscando la extensión total de las piernas.

Dosificación semana 5: 3 series de 20 repeticiones con 1 minuto de pausa después del ejercicio, intensidad alta por sesión.

Figura 4. Saltos laterales sobre una pierna. Ejercicio 4, semana 5.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Sentadillas con salto. Ejercicio 5, semana 5.



Fuente: Elaboración propia

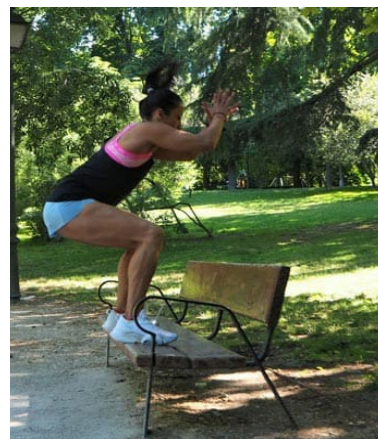
Ejercicio 6 y 7

Recursos: Banco, platillos, cancha, cronómetro.

Explicación de ejercicios: Saltos frontales sobre banco de 50cm de altura, buscando la elevación total de las rodillas en dirección al pecho. Burpees con extensión total durante el ascenso.

Dosificación semana 6: 3 series de 15 repeticiones con 1 minuto de pausa después del ejercicio, intensidad alta por sesión.

Figura 6. Saltos frontales sobre banco de 50cm de altura. Ejercicio 6, semana 6



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Burpees. Ejercicio 7, semana 6.



Fuente: Elaboración propia

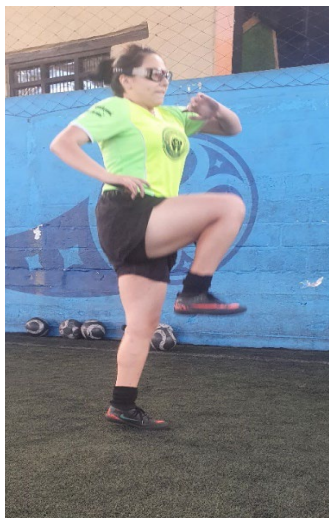
Ejercicio 8

Recursos: Plátanos, cancha, cronómetro.

Explicación de ejercicios: Saltos sobre una pierna con extensión total al subir, manteniendo la rodilla del pie flotante adelante durante el ascenso y atrás durante el descenso y flexión.

Dosificación semana 7: 3 series de 15 repeticiones con 1 minuto de pausa después del ejercicio, intensidad alta por sesión.

Figura 7. Saltos sobre una pierna con extensión total. Ejercicio 8, semana 7.



Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones

Luego de la aplicación del pre test de fuerza máxima, salto longitudinal y test de sargent en los deportistas de la categoría sub 16 y 18 del Club Atlético Junior, se evidencia un resultado positivo, esto de acuerdo a que la mayoría de futbolistas cumplieron con todo el programa de entrenamiento, no obstante, es importante mencionar que los deportistas llevan un proceso de entrenamiento, no obstante, pueden presentar mejores características de rendimiento.

La propuesta de 7 semanas con ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva demostró notablemente una mejora en el rendimiento deportivo, esto comprobado mediante más estudios e investigaciones relacionadas al tema, posibilitando a que los deportistas puedan desarrollarse de mejor manera, cabe recalcar que este programa no únicamente beneficia la eficacia al momento del salto si no también acciones determinantes de este deporte.

Este programa de ejercicios está direccionado a futbolistas juveniles comprendidos en edades de 15 a 17 años, es necesario mencionar que paralelamente se mejoran otras capacidades como la reacción, reduce la inhibición del sistema nervioso, mejora la saltabilidad del deportista, la velocidad constituyéndose en un pilar importante para el entrenamiento deportivo, por último este programa servirá para ejecutarlo en diferentes sesiones de trabajo con futbolistas de distintas categorías enfocando las sesiones al desarrollo de la fuerza explosiva.

Finalizada la aplicación del programa se realiza el post test, este permite apreciar datos favorables en relación con cada valor referencial, demostrando un progreso efectivo a nivel personal y grupal en los y las deportistas evaluados.

Referencias

- Alfaro, D., Salicetti, A., y Jiménez, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un metaanálisis. *Pensar En Movimiento: revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 16(1), e27752. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.27752>
- Amaya, G. (2016). Efecto de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la altura de salto vertical en jugadores de voleibol. *Revista Brasileira de Ergonomia*, 3(2), 80–91.
- Anselmi, H. (2004). *Manual digital de fuerza, potencia y acondicionamiento físico*. <https://n9.cl/gfycz>
- Arriscado, D., y Martínez, J. (2017). Muscular Strength Training in Young Football Players. *Journal of Sport and Health Research*, 9(3), 329–338.
- Calle, D. (2020). Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en voleibol. *Polo del conocimiento*, 5(11), 195–206. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i11.1918>
- Chávez, A. (2021). Revisión sistemática de fuerza explosiva en miembros inferiores de futbolistas masculinos prepúber: Systematic review of explosive strength in lower limbs of prepubescent male soccer players. *Revista Académica Internacional De Educación Física*, 1(3), 10–31. <https://revista-acief.com/index.php/articulos/article/view/42>

- Freyre, F., Méndez, H., y Torres, A. (2020). Los métodos de entrenamiento para la fuerza explosiva en el baloncesto. *Revista científica Olimpia*, 18(1), 11 -20. <https://n9.cl/xv36t>
- González, Y., Gálvez, A., y Mendoza, D. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá-Colombia. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 38(2020), 406–410. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.71967>
- González, J., y Izquierdo, M. (2006). Encuentro sobre alto rendimiento deportivo: La carga del entrenamiento y el rendimiento en fuerza y potencia muscular. *Insitituto Andaluz Del Deporte*, 1–20. <https://n9.cl/u1zoi>
- Guellich, A., y Schmidtbleicher, D. (2002). *Estructura y entrenamiento cualidades de fuerza*. <https://n9.cl/me7sti>
- Hernández, Y., y García, J. (2013). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la velocidad con cambio de dirección. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 31, 17-36. <https://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586002.pdf>
- Medina, K. (2015). Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. *EF.Deportes*, 24(6), 70–80. <https://www.efdeportes.com/efd204/influencia-de-la-fuerza-maxima-en-la-fuerza-explosiva.htm>
- Romero, E., Aymara, C., Víctor, D., y Rojas, J. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(1), e364. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000100018&lng=es&tlng=es

AUTORES

Guido Xavier Guillermo Sigua. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Cultura Física. Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Unidad Académica de Posgrado.

Wilson Hernando Bravo-Navarro. Licenciado en Educación Física y Deporte. Máster en Ciencias de la Educación Física, el Deporte y la Recreación. Docente de la Carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte en la Universidad Católica de Cuenca.

Edgardo Romero Frómata. Docente Invitado de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Unidad Académica de Posgrado.

DECLARACIÓN

Conflicto de intereses Guillermo Sigua Guido Xavier, Marcelo Serrano Cárdenas, Bravo Navarro Wilson Hernando declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimientos

N/A

Nota

El presente artículo no ha sido enviado a otra revista ni publicado previamente.