

DESARROLLO DE LA POTENCIA MEDIANTE LA PLIOMETRÍA Y SU INCIDENCIA EN LA FUERZA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS JUVENILES EN LA LIGA VALLE DE LOS CHILLOS

DEVELOPMENT OF POWER THROUGH PLYOMETRICS AND ITS IMPACT ON
REACTIVE STRENGTH IN YOUTH FOOTBALL PLAYERS IN THE VALLE DE LOS
CHILLOS LEAGUE

Recibido: 05/ 09/ 2023- Aceptado: 06 / 06 / 2024

Johanna Noemi Tapia Bonilla

Coordinadora de la Maestría en Gestión Deportiva en la Universidad Internacional del Ecuador
Quito - Ecuador

Máster en Entrenamiento Deportivo
Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

johatabo@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8442-9714>

Juan Javier Vargas Guerrero

Docente en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE
Quito - Ecuador

Máster en Entrenamiento Deportivo
Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

jujuan_93@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-6153-4687>

Hamilton Daniel Sanmartín Cruz

Docente en la Universidad Nacional de Loja
Loja - Ecuador

Máster en Entrenamiento Deportivo
Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE

danielhs_10@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-6457-9483>

Tapia, J., Vargas, J., & Sanmartín, H. (Julio – diciembre de 2024). Desarrollo de la potencia mediante la pliometría y su incidencia en la fuerza de reactiva en los futbolistas juveniles en la Liga Valle de los Chillos. *Sathiri* (19)2, 146-162. <https://doi.org/10.32645/13906925.1286>



Resumen

El entrenamiento de la fuerza reactiva posibilita que el futbolista realice cambios bruscos de dirección con el dominio del balón, y por ende acercarse lo más posible a portería en donde deben colocar el balón como gol. En tal sentido, la potenciación de dicha capacidad física es vital para el incremento sostenido el rendimiento deportivo en los futbolistas. Por ello, el objetivo de la investigación es potenciar la fuerza reactiva en futbolistas juveniles de la Liga Valle de los Chillos a partir de la aplicación de ejercicios pliométricos. Basado en un muestreo intencional, la investigación seleccionará la población total de estudio del equipo de fútbol de la Liga Valle de los Chillos (25 atletas), categoría juvenil (17,5 años), sexo masculino, implicando igualmente en la investigación a tres entrenadores que participan en su proceso de dirección del entrenamiento deportivo. Una vez realizado el diagnóstico inicial de la investigación, se implementó varios ejercicios pliométricos en tres fases. Se aplicó tres pruebas de valoración del rendimiento deportivo relacionadas con la fuerza reactiva (salto sin impulso, salto vertical, y marcaje y control del balón) en dos momentos. La comparación de los datos obtenidos en dos momentos en las pruebas mencionadas evidenció mejoras significativas a favor del posttest, demostrando una mejora notable en la capacidad física de fuerza reactiva, cumplimentándose el objetivo de la investigación.

Palabras clave: Fuerza Reactiva, Potencia, Pliometría, Fútbol

Abstract

Reactive strength training allows the player to make sudden changes of direction with the control of the ball, and therefore get as close as possible to the goal where they must place the ball as a goal. In this sense, the enhancement of this physical capacity is vital for the sustained increase of sports performance in footballers. Therefore, the objective of the research is to enhance the reactive strength in youth soccer players of the Valle de los Chillos from the application of plyometric exercises. Based on purposive sampling, the research will select the total study population of the Valle de los Chillos League soccer team (25 athletes), Youth category (17.5 years), male, also involving in the research three coaches who participate in their process of directing sports training. Once the initial diagnosis of the research was made, several plyometric exercises were implemented in three phases. Three tests were applied to assess sports performance related to reactive strength (non-impulse jump, vertical jump, and ball marking and control) at two times. The comparison of the data obtained at two points in the aforementioned tests showed significant improvements in favor of the posttest, demonstrating a notable improvement in the physical capacity of reactive strength, fulfilling the objective of the research.

Keywords: Reactive Strength, Power, Plyometrics, Football

Introducción

La fuerza reactiva es una subclasificación de la capacidad física fuerza, (Mirella, 2006; Morales & González, 2015) encargándose de las posibilidades de un atleta determinado para absorber la fuerza específica o general en una dirección y aplicar con inmediatez ´ más fuerza en una dirección opuesta a la primera, en otras palabras, es la capacidad de cambiar rápidamente de una acción excéntrica a una acción concéntrica. (Palmer & Epler, 2002; Martin & Nicolaus, 2004; OBE, 2014; León, Calero & Chávez, 2016).

La fuerza reactiva es muy empleada en deportes de importancia internacional, en dicho sentido la literatura específica trabajos especializados en numerosos deportes de cooperación oposición y eminentemente técnico-tácticos como el baloncesto (Floody, Poblete, Fuentes, & Mayorga, 2012) el voleibol (Kipp, Kiely & Geiser, 2016; Morales, 2013), el rugby (McMahon y otros, 2017; McMahon y otros, 2018) y la lucha olímpica, (González-Catalá & Calero-Morales, 2017) entre otros, por ello la importancia que reviste los trabajos relacionados con el control del rendimiento para dicha capacidad en específico (Contreras, Vera, & Díaz, 2006), enfatizando en el comportamiento muscular al aplicar contenidos de la preparación deportiva que potencie la capacidad estudiada (Manso & Ruiz, 1997; Díaz y otros, 2017)

En el caso específico del fútbol, la literatura internacional específica diversos trabajos en donde se potencia la fuerza reactiva como condicionante significativo del rendimiento deportivo. En tal sentido, el trabajo de Harper, Forsdyke y Thomas (2017) analiza la fuerza excéntrica en los isquiotibiales y su influencia en la rigidez de las piernas y la fuerza reactiva en deportistas de categoría juvenil.

Por otra parte, Ramírez-Campillo y otros (2018) teorizan sobre el índice de fuerza reactiva óptima como variable precisa para potenciar los efectos de un entrenamiento pliométrico específico como medida de control de la aptitud física del futbolista juvenil, demostrando que para maximizar los efectos de un entrenamiento pliométrico se recomienda implementar un enfoque de fuerza reactiva OPT.

En otro sentido, la capacidad reactiva del sprint en futbolistas juveniles puede asociarse con la maduración biológica y con otras pruebas de valoración del rendimiento deportivo (agilidad, velocidad, potencia y resistencia aeróbica) según especifican autores como Di Mascio y otros (2018), siendo la capacidad de sprint repetido un requisito previo de importancia en el futbol competitivo internacional.

Dado lo anterior, la consulta de las fuentes primarias de investigación ha especificado, sobre todo en la literatura anglosajona, las potencialidades que posee el entrenamiento de la fuerza reactiva en el incremento sostenido del rendimiento deportivo del futbolista (Cloak y otros, 2014; Werstein & Lund, 2012; Ramirez-Campillo y otros, 2014; Turner & Stewart, 2014).

Dado lo anterior, potenciar estrategias eficientes que perfeccionen el tipo de fuerza estudiado es vital para alcanzar altos y prolongados rendimientos deportivos en el menor tiempo posible (Calero, 2014).

Una de las estrategias aplicadas como parte de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo aplicado al fútbol es la utilización del método pliométrico, (Pedro Múñez, 2015; Agüero, Licea & Mesa, 2012; Pineda, 2010; Hernández, 2013), normalmente implementado para desarrollar la fuerza en algunas de sus manifestaciones, tales como la fuerza explosiva y la potencia en general.

Sin embargo, se han delimitado investigaciones de importancia que estudian específicamente los efectos de un trabajo pliométrico específico para potenciar la fuerza reactiva de forma general, tales como el trabajo de Lloyd, Oliver, Hughes y Williams (2012) que estudiaron en 4 semanas de entrenamiento pliométrico los efectos sobre el índice de fuerza reactiva y la rigidez en miembros inferiores de una muestra conformada por jóvenes.

Como podemos evidenciar con Lloyd y otros (2012) y más específicamente la aplicación de ejercicios pliométricos de alta intensidad en futbolistas para mejorar la fuerza general, tal y como se evidencia en Váczi y otros (2013) que establecen su estrategia de investigación para maximizar el rendimiento al desarrollar otras capacidades y habilidades como la potencia, y la agilidad.

En el sentido específico solo se encontraron algunos documentos que estudian los efectos de los trabajos pliométricos en la fuerza reactiva de futbolistas a partir de saltos cíclicos cuyo propósito era maximizar la resistencia reactiva en futbolistas y la aptitud física relacionada (Ramírez-Campillo y otros, 2016; 2018).

Por ello, es útil establecer investigaciones que estudie los efectos de un trabajo pliométrico específico en la fuerza reactiva de futbolistas juveniles, así como las potencialidades que posee dicho tipo de entrenamiento en las mejoras del rendimiento individual del deporte objeto de estudio. En tal sentido, el propósito de la investigación es potenciar la fuerza reactiva en futbolistas juveniles de la Liga Valle de los Chillos a partir de la aplicación de ejercicios pliométricos.

Formulación del problema. ¿El Trabajo de la potencia mediante la pliometría, mejora la Fuerza Reacción en futbolistas juveniles en la liga valle de los chillos?

Objetivo general. Crear un circuito pliométrico que incide en el trabajo de la Potencia mediante la pliometría en el mejoramiento de la Fuerza de reacción en futbolistas juveniles en la liga valle de los chillos.

Objetivos específicos.

- ◆ Evaluar la Fuerza de reacción en los ejercicios Pliométricos, mediante la aplicación de test en los Futbolistas de la Liga valle de los Chillos.
- ◆ Elaborar y aplicar un circuito pliométrico para el mejoramiento de la fuerza de reacción en el futbol de acuerdo con las categorías por edades y dificultad que se aplicara en sus entrenamientos diarios.
- ◆ Evaluar y comparar luego de la aplicación del circuito pliométrico de entrenamiento para determinar la mejora de la fuerza de reacción.

Materiales y métodos

Tipo de investigación. Enfoque de la investigación. La investigación será de tipo descriptivo, transversal y correlacional, por lo cual indica una orientación eminentemente mixta. El momento final de la investigación consistirá en demostrar los efectos de la pliometría en la fuerza reactiva de futbolistas juveniles, delimitando algunos supuestos y características que permita una toma de decisiones acertada por parte de los entrenadores del deporte mencionado.

Basado en un muestreo intencional o por conveniencia, la investigación seleccionará la población total de estudio del equipo de fútbol de la Liga Valle de los Chilllos, categoría juvenil (promedio de edad 17,5 años), sexo masculino (25 atletas), implicando igualmente en la investigación a tres entrenadores que participan en su proceso de dirección del entrenamiento deportivo.

Para el caso de las técnicas de procesamiento estadísticas están serán de corte descriptivo y correlativo según los intereses y necesidades del investigador. Por otra parte, se aplicará test de valoración del rendimiento deportivo, entre ellos:

1. **Salto sin impulso:** Para medir la posibilidad de reacción rápida de los músculos de las piernas (potencia), en el despegue horizontal. Situado sobre una línea marcada en el suelo, el atleta desde la posición de piernas paralelas semi flexionadas, realiza un salto hacia delante, buscando la mayor distancia posible en un ángulo entre los 30° y 45° aproximadamente.
2. **Salto Vertical:** Para medir la posibilidad de reacción rápida de los músculos de las piernas (potencia), en el despegue horizontal. Parado de lado a una pared donde hay una escala de medida partiendo del suelo hacia arriba, hasta llegar a los 4 mts, el atleta extiende hacia arriba el brazo más próximo a la pared y el entrenador marca la medida donde toca la yema del dedo del medio de la mano. Posteriormente el atleta realiza un salto hacia arriba después de una semiflexión de las rodillas y el punto más alto que sea capaz de tocar en la escala marcada en la pared, será la medida que anote el entrenador.
3. **Desmarcaque y control de balón:** Para medir la velocidad de reacción en el desmarque con control de balón. En una recta de 5 mts, se delimitan el punto de partida (metro 0), el metro 1(M-1), el metro 2(M-2) y el metro 5 (punto de culminación). El atleta se sitúa sobre el M-1, al percibir la señal se desmarca al M-2, instantáneamente al M-0 y corre hacia el M-5 donde tendrá que controlar un balón que procederá de una de las diagonales a su espalda. El entrenador activara el cronometro desde que se emita la señal y lo detendrá en el momento en que el atleta pase por M-5 y ese será el tiempo de reacción que empleara el atleta para desmarcarse y controlar el balón sobre la marcha.

La realización de cada uno de estos Test aportará con sus respectivos resultados, un estimado acerca del comportamiento de los niveles de fuerza reactiva de cada uno de los atletas.

El diagnóstico se realizará teniendo en cuenta las características del deporte y de los atletas, realizándose las pruebas acordes a las necesidades e intereses de esta categoría y rango etario estudiado. En tal sentido, se ejecutarán los test para determinar la fuerza explosiva en el siguiente orden:

- a) Se midió la potencia a través del salto sin impulso.
- b) Se procedió a medir la potencia en el despegue, a través del salto vertical.
- c) Se midió la velocidad de reacción mediante el desmarcaje con cambio de dirección y control de balón.

La recolección de la información se realizará por el investigador principal, y dos entrenadores de fútbol con más de 7 años de experiencia práctica en entrenamiento de la categoría juvenil del fútbol nacional ecuatoriano, garantizando una confiabilidad alta en los registros y procesamientos de la información obtenida.

Se empleará el Microsoft Excel 2016 como tabulador principal de la información recolectada por los investigadores, calculando con el paquete estadístico mencionado medidas de tendencia central (Media o Promedio) antes y después de implementada la propuesta de intervención con los ejercicios pliométricos que potencien la fuerza reactiva en los futbolistas juveniles estudiados, así como algunas medidas de posición (Mínimo y Máximo).

Por otra parte, se utilizará el SPSS v22, aplicando estadística paramétrica como la Prueba T de Student para dos muestras relacionadas ($p \leq 0,05$) siempre y cuando los datos demuestren tener normalidad a partir del test de Shapiro-Wilk utilizado cuando se comparan muestras menores a 50 sujetos.

Nivel de la investigación. El nivel de exploración será de tipo correlacional su análisis será cualitativo sobre la mutua relación para saber cómo se puede comportar los ejercicios Polimétricos en el mejoramiento de la Fuerza de Reacción de los Futbolista.

Población y muestra. Población. La población considerada en esta investigación está conformada por la categoría juvenil del fútbol de la liga valle de los chillos.

Muestra. Los futbolistas que asiste de forma permanente a los entrenamientos en la liga valle de los chillos.

Para la realización de las tareas es necesario el empleo de diversos métodos de investigación. En el nivel teórico se emplearon:

- ◆ Analítico-sintético, permitirá aportar los fundamentos teóricos en la elaboración de la guía metodológica de los circuitos pliométrico en el desarrollo de la fuerza de reacción en los futbolistas en la liga valle de los chillos
- ◆ Inductivo ya que se incorporará e interpretará el contexto del campo de acción y responderá a las preguntas del problema planteado mediante la recolección de datos.

Resultados y discusión

Durante diversas competencias realizadas con distintos equipos deportivos en el Ecuador se ha realizado una observación preliminar de algunos indicadores que justifican la investigación, constatando las siguientes características en el equipo estudiado:

- 1) La cantidad de saltos positivos para cabecear, tanto ofensiva como defensivamente se comportó a un 30%.
- 2) El número de ocasiones en las que se le gana las espaldas al adversario durante los ataques se comportó al 20%.
- 3) El total de veces que nuestros jugadores se desmarcan con saldo positivo y logran ganar el balón fue de un 25%.
- 4) La cantidad de balones que ganan nuestros jugadores en disputa, tanto aéreos como rasos fue para un 12%.

Los indicadores expresados con anterioridad corroboran que el déficit de fuerza reactiva de los futbolistas del equipo de la Liga del Valle de los Chillos, incidiendo de significativa en el pobre desempeño competitivo del equipo.

Utilizando la técnica de la encuesta en la fase inicial de la investigación, se dirigió un estudio preliminar para conocer algunos indicadores útiles para la investigación relacionados con criterios emitidos por los propios jugadores estudiados. La metodología empleada en la encuesta fue:

Esta encuesta no revelará su nombre, solo necesitamos su colaboración siendo sinceros en sus respuestas para que los resultados de las mismas sean lo más fiel posible, pudiendo obtener el verdadero estado de opinión de los encuestados. Les damos las gracias por su colaboración la cual puede ayudar a solucionar los problemas existentes con la fuerza reactiva.

Las respuestas emitidas por los futbolistas estudiados de una forma resumida se explican a continuación:

- 1) De los 25 futbolistas juveniles encuestados, 16 afirman que sí realizan ejercicios de fuerza reactiva con sistematicidad en los entrenamientos, lo que representa el 64% del total.
- 2) Los 25 futbolistas que representan el 100% del equipo, plantean que realizan los ejercicios tres veces a la semana.
- 3) De la matrícula de 25 jugadores, el 88% que son 22 atletas, plantean que sí les gustaría realizar ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva.

Recolección de la información. En la entrevista realizada a los entrenadores de los deportes de atletismo, voleibol y fútbol, se obtuvo la información necesaria para la planificación de los ejercicios pliométricos que se aplicarían. Estos profesionales con un buen nivel de preparación metodológica, explicaron el concepto de fuerza reactiva así como las formas de planificar y aplicar los ejercicios en sus entrenamientos con sus atletas y demostrando con argumentos científicos la importancia de los ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza reactiva.

Los resultados iniciales obtenidos al aplicar los distintos test de valoración del rendimiento deportivo descritos en el apartado de métodos pueden valorarse en la tabla 1 dispuestos a continuación.

Resultados

Tabla 1
Resultados iniciales obtenidos al aplicar los test. Pretest

No	Salto Sin Impulso. m	Salto Vertical. m		Desmarcaje y Control del balón
		Marcaje	Salto	
1	2,00	2,09	2,20	3,68
2	1,93	2,01	2,19	3,70
3	1,95	2,02	2,21	3,56
4	2,02	2,09	2,23	3,80
5	2,06	2,11	2,26	3,82
6	1,88	1,98	2,08	3,90
7	1,98	2,03	2,10	3,77
8	2,04	2,12	2,21	3,69
9	2,06	2,14	2,30	3,60
10	1,80	1,93	2,04	3,86
11	1,76	1,83	2,00	3,90
12	1,91	1,99	2,06	3,87
13	1,89	1,94	2,02	3,88
14	1,95	1,99	2,08	3,69
15	1,97	2,04	2,11	3,91
16	1,98	2,05	2,15	3,69
17	2,00	2,06	2,14	3,69
18	2,01	2,08	2,15	3,71
19	1,96	2,04	2,09	3,80
20	1,98	2,07	2,14	3,82
21	1,92	2,01	2,08	3,78
22	2,01	2,09	2,17	3,77
23	1,90	2,00	2,09	3,75
24	1,89	2,18	2,08	3,79
25	1,95	2,05	2,14	3,68
Promedio	1,95	2,04	2,13	3,76
Mínimo	1,76	1,83	2,00	3,56
Máximo	2,06	2,98	2,30	3,91

Tabla 2:
Resultados iniciales obtenidos al aplicar los test. Posttest

No	Salto Sin Impulso. m	Salto Vertical. m		Desmarcaje y Control del balón
		Marcaje	Salto	
1	2,10	2,15	2,26	3,33
2	2,03	2,06	2,28	3,38
3	2,05	2,08	2,30	3,30
4	2,11	2,13	2,30	3,45
5	2,18	2,17	2,33	3,50
6	1,99	2,09	2,15	3,54
7	2,13	2,14	2,21	3,40
8	2,15	2,19	2,31	3,38
9	2,11	2,20	2,38	3,35
10	1,95	2,10	2,12	3,47
11	1,84	2,01	2,11	3,50
12	1,99	2,15	2,18	3,40
13	1,99	2,11	2,10	3,42
14	2,03	2,12	2,17	3,27
15	2,05	2,10	2,18	3,49
16	2,05	2,15	2,29	3,32
17	2,06	2,16	2,27	3,21
18	2,08	2,18	2,28	3,30
19	2,02	2,10	2,19	3,50
20	2,04	2,17	2,31	3,49
21	2,00	2,15	2,15	3,42
22	2,07	2,19	2,29	3,41
23	1,99	2,07	2,17	3,39
24	1,94	2,29	2,19	3,37
25	2,03	2,11	2,23	3,28
Pro- medio	2,04	2,13	2,23	3,39
Míni- mo	1,84	2,01	2,10	3,21
Máxi- mo	2,18	2,29	2,38	3,54

La Tabla 2 evidencia los resultados obtenidos en los 25 futbolistas estudiados como parte de las pruebas de valoración del rendimiento deportivo utilizadas para determinar la mejora de la fuerza reactiva a través de la implementación de los ejercicios pliométricos dispuestos en el capítulo anterior.

El promedio o media obtenida en el cómputo alcanzado como parte del test de salto sin impulso se estableció en 2,04m, superando en 9cm lo alcanzado en el pretest (Tabla 1), mientras que el valor mínimo se estableció en 1,84m, y el valor máximo se estableció en 2,18m.

Para el caso de la prueba del salto vertical en su variable “Marcaje” la media o promedio se estableció en 2,13m, incrementándose en 9cm al comparar el dato con lo obtenido en el pretest,

ubicándose el valor mínimo en 2,01m, y el valor máximo en 2,29m. Para el caso de la variable “Salto” el promedio se estableció en 2,23m, superado la media del pretest en 10cm, y obteniendo un valor mínimo de 2,10m, y un valor máximo de 2,38m.

Para el caso de la prueba de desmarcaje y control del balón la media o promedio se estableció en 3,39s, disminuyendo en 0,37ms con respecto a lo obtenido como parte del pretest. Por otra parte, el valor mínimo en la prueba antes mencionada se estableció en 3,21s, y el valor máximo se estableció en 3,54s.

Para determinar la existencia o no de diferencias significativas se estableció como primer paso determinan el índice de normalidad a través de la prueba de Shapiro-Wilk en los cuatro valores numéricos estudiados en las tres pruebas de valoración del rendimiento deportivo ligadas a la fuerza reactiva. Las pruebas de normalidad y sus respectivas correlaciones se establecerán en las siguientes tablas analizadas.

Tabla 3:
Correlación de los dos momentos con el test de salto sin impulso. T de Student para dos muestras relacionadas

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Salto sin Impulso. Pretest	1,9520	25	,07320	,01464
	Santo sin Impulso. Postest	2,0392	25	,07268	,01454

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Salto sin Impulso. Pretest y Santo sin Impulso. Postest	25	,932	,000

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Desviación típ.	Error típ. de la media		
				Superior	Inferior				Superior
Par 1	Salto sin Impulso. Pretest – Santo sin Impulso. Postest	,08720	,02685	,00537	-,09828	,07612	-16,237	24	,000

La prueba T de Student aplicada para dos muestras relacionadas (Tabla 4), evidencia la existencia de una significación bilateral significativa ($p=0,000$), estableciéndose una diferencia notable al comparar los datos obtenidos en la prueba de salto sin impulso en el pretest y el postest. La prueba paramétrica correlacional establecida determinó que los datos obtenidos en el postest mejoraron significativamente hacia el incremento valorado a través del promedio o media en las

tablas anteriores, indicando que la propuesta implementada con ejercicios pliométricos mejora el salto sin impulso, lo que permite deducir que se está mejorando la fuerza reactiva en los futbolistas estudiados.

Tabla 4:
Correlación de los dos momentos con el test de salto vertical. T de Student para dos muestras relacionadas

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Salto Vertical. Pretest	2,1328	25	,07531	,01506
	Santo Vertical. Postest	2,2300	25	,07687	,01537

Correlaciones de muestras relacionadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Salto Vertical . Pretest y Santo Vertical. Postest	25	,938	,000

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
					Superior	Inferior			
Par 1	Salto Vertical. Pretest – Santo Vertical. Postest	,09720	,02685	,00537	-,10828	-,08612	-18,100	24	,000

La Prueba T para dos muestras relacionadas determinó la existencia de una diferencia significativa al comparar los datos del salto vertical antes y después de implementada la propuesta de intervención con los ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva ($p=0,000$), indicando una mejora positiva a favor del postest, al incrementarse la media en comparación con el promedio o media obtenida en el pretest (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 5:
Correlación de los dos momentos con el test de marcaje y control del balón. T de Student para dos muestras relacionadas.

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Marcaje.Pretest	3,7644	25	,09439	,01888
	Marcaje.Postest	3,3948	25	,08574	,01715

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Marcaje.Pretest y Marcaje.Postest	25	,788	,000

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Par 1	Marcaje. Pretest - Marcaje. Postest	,36960	,05926	,01185	,34514	,39406	31,182	24	,000

La Prueba T de Student evidencia diferencias significativas ($p=0,000$) al comparar los datos del pretest y el postest, existiendo una disminución de la media en el postest (3,3948) con respecto al pretest (3,3948), indicando una mejora después de implementada la propuesta con ejercicios pliométricos que ha demostrado una disminución del tiempo empleado para cumplimentar la prueba de marcaje y control del balón por parte de la muestra estudiada.

Conclusiones

- ◆ Las bases teóricas y metodológicas expuestas en el presente informe de investigación evidencian la importancia del trabajo de la capacidad física de fuerza en los deportes, y en específico el trabajo de la fuerza reactiva en el éxito deportivo.
- ◆ Los diagnósticos preliminares realizados, evidenciaron la necesidad de proponer estrategias para la potenciación de la fuerza reactiva en los futbolistas de la Liga del Valle de los Chillos.
- ◆ Basados en los diagnósticos preliminares realizados, se diseñaron e implementaron en tres fases diversos ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en el club de fútbol estudiado.
- ◆ La comparación de los datos obtenidos en dos momentos en las pruebas de salto sin impulso, salto vertical, y desmarcaje y control del balón evidenciaron mejoras significativas a favor del postest, demostrando una mejora notable en la capacidad física de fuerza reactiva, cumplimentándose el objetivo de la investigación.

Referencias

- Agüero, O., Licea, R., & Mesa, J. (Abril de 2012). Ejercicios pliométricos y especiales colgantes para el mejoramiento de la fuerza explosiva en futbolistas de la primera categoría de la Isla de la Juventud. *Lecturas: educación física y deportes*, 17(167), 1-5.
- Calero, S. (2014). Fundamentos del entrenamiento deportivo optimizado. *Curso impartido en la Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación de la Universidad de Guayaquil*. Ecuador. Guayaquil: Eduquil.
- Cloak, R., Nevill, A., Smith, J., & Wyon, M. (2014). The acute effects of vibration stimulus following FIFA 11+ on agility and reactive strength in collegiate soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 293-298.
- Contreras, D., Vera, O. G., & Díaz, G. D. (Mayo de 2006). Análisis del índice de elasticidad y fuerza reactiva, bajo el concepto de longitudes y masas segmentales de los miembros inferiores. *Lecturas: educación física y deportes*, 11(96), 1-10.
- de Pedro Muñoz, Á. (2015). Pliometría contextualizada en el fútbol y el baloncesto. Mejoras esperadas Vs reales. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 2(1), 36-57.
- Di Mascio, M., Ade, J., Musham, C., Girard, O., & Bradley, P. S. (2018). Soccer-Specific Reactive Repeated-Sprint Ability in Elite Youth Soccer Players: Maturation Trends and Association with Various Physical Performance Tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10.1519/JSC.0000000000002362.
- Díaz, A. C., Arguello, S. M., Yépez, Á. F., Suasti, W. F., & Calero, S. (2017). Antropometría y fuerza máxima en fisiculturistas. Estudio en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(1), 1-9.
- Floody, P. D., Poblete, A. O., Fuentes, R. M., & Mayorga, D. J. (2012). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico. *Revista Motricidad y Persona*, 10, 33-44.
- González-Catalá, S. A., & Calero-Morales, S. (2017). *Fundamentos psicológicos, biomecánicos e higiene y profilaxis de la lucha deportiva*. Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Harper, D., Forsdyke, D., & Thomas, C. (2017). Eccentric hamstring strength: Influence on leg stiffness and reactive strength in elite female youth soccer players. *Journal of Sports Science*, 35(Sup3), s65.
- Hernández, V. (Septiembre de 2013). Desarrollo de la fuerza en jugadores de fútbol a través del método de contrastes. *Lecturas: educación física y deportes*, 18(184), 1-10.
- Kipp, K., Kiely, M. T., & Geiser, C. F. (2016). Reactive strength index modified is a valid measure of explosiveness in collegiate female volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1341-1347.
- León, S., Calero, S., & Chávez, E. (2016). *Morfología funcional y biomecánica deportiva* (2E ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2012). The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2812-2819.
- Manso, J. M., & Ruiz, D. R. (1997). Comportamiento muscular en la fuerza reactiva. *Red: revista de entrenamiento deportivo*, 11(4), 5-12.
- Martin, D., & Nicolaus, J. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil* (Vol. 24). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- McMahon, J. J., Jones, P. A., Suchomel, T. J., Lake, J., & Comfort, P. (2017). Influence of the Reactive Strength Index Modified on Force-and Power-Time Curves. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 220-227.
- McMahon, J. J., Suchomel, T. J., Lake, J. P., Comfort, P., Waukesha, W. I., & Chichester, W. S. (2018). Relationship between reactive strength index variants in rugby league players. *Journal of strength and conditioning research*, 1-19.
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad* (Vol. 24). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Morales, S. C. (2013). Levantamiento de pesas como deporte auxiliar en el voleibol. *Curso de postgrado optativo perteneciente al programa nacional de la especialidad de postgrado (Master) "Voleibol para el Alto Rendimiento"*, (págs. 2-56). La Habana.
- Morales, S., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva* (1 ed.). Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- OBE, F. W. (2014). *Sports Training Principles: An Introduction to Sports Science* (6 ed.). London: Bloomsbury Publishing.
- Palmer, M. L., & Epler, M. E. (2002). *Fundamentos de Las Técnicas de Evaluación Musculo-esquelética (Bicolor)* (Vol. 85). Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Pineda, E. (Mayo de 2010). Métodos con pesas y pliometría: comparación de efectos para desarrollar potencia en jugadoras de fútbol FIFA. *Lecturas: educación física y deportes*, 15(144), 1-5.
- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., García-Pinillos, F., Sanchez-Sanchez, J., Yanci, J., Castillo, D., & Izquierdo, M. (2018). Optimal Reactive Strength Index: Is It an Accurate Variable to Optimize Plyometric Training Effects on Measures of Physical Fitness in Young Soccer Players? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(4), 885-893.
- Ramirez-Campillo, R., Andrade, D. C., Álvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Báez-SanMartín, E., & Izquierdo, M. (2014). The effects of intersset rest on adaptation to 7 weeks of explosive training in young soccer players. *Journal of sports science & medicine*, 13(2), 287.
- Ramírez-Campillo, R., González-Jurado, J. A., Martínez, C., Nakamura, F. Y., Peñailillo, L., Meylan, C. M., & Izquierdo, M. (2016). Effects of plyometric training and creatine supplementation on maximal-intensity exercise and endurance in female soccer players. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 682-687.

- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and conditioning for soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 36(4), 1-13.
- Váczí, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of human kinetics*, 36(1), 17-26.
- Werstein, K. M., & Lund, R. J. (2012). The effects of two stretching protocols on the reactive strength index in female soccer and rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1564-1567.
- Juárez, D. López, C. De Antonio, R. Navarro, E. (2019). Valoración de la fuerza explosiva general y específica en futbolistas juveniles de alto nivel. *Kronos*: 8, (14), 107-112.
- Mendez, G. Marquez, A. Castros, C. (2019) El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol. Antioquia. 20 (2)
- Sola, J. (2009). Control de la fuerza explosiva. Aplicación en el entrenamiento del fútbol. *Revista Digital El Entrenador Español*. 120, 25 – 41
- Hernandez, Y. (2019). Efectos de un entrenamiento específico de potencia. *Revista Digital Ef Deportes*, 181, 1 – 16
- García, E. (2009). Sistemas para el entrenamiento de la fuerza y resistencia. *Revista Digital Ef Deportes*, 177, 6 – 18
- Carbo, G. B., Vélez, W. R., Cañizares, R. A., & Echeverría, C. A. (2019). Perfeccionamiento en la técnica de conducción, golpeo y recepción en futbolistas de iniciación. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 24(251), 42-61.
- Chu, D., & Myer, G. (2016). *Pliometría. Ejercicios pliométricos para un entrenamiento completo*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- Chu., D. A. (2006). *Ejercicios pliométricos*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- da Silva Junior, J. E., Ciccarelli, O. A., Pita, I. M., & de Carvalho, C. L. (2019). A importância da análise biomecânica do chute no futebol. Um estudo de caso. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 24(251), 81-92.
- Garavito, E., & García, S. (2019). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el índice de fuerza reactiva. Tesis de Grado, Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Educación Física, Bogotá.
- García, D., Herrero, J., & De Paz, J. (2003). Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 190-204.
- García, O., & Suárez, M. (2019). La fuerza, concepciones y entrenamiento dentro del deporte moderno. *Universidad & Ciencia*, 8(1), 203-213.
- González, J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al entrenamiento de alto rendimiento (3ª ed.)*. Barcelona: INDE Publicaciones.

- Yépez, E. P., & Ramírez, J. C. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 183-195.
- Alfaro Jiménez, DF, Salicetti Fonseca, A., & Jiménez Díaz, 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), 27752
- Huerta, Á., Galdames, S., Cataldo, M., Barahona, G., Rozas, T., & Cáceres, P. (2017). Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de adolescentes. *Revista médica de Chile*, 145(8), 972-979.
- Prieto-Barriga, W.F. 2021. Influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad, una aproximación teórica. *Rev. Digit. Act. Fis. Deport.* 7(2) 16-25
- Álvarez Carrión, S. A., Robayo, C. V., Vallejo Chinche, S. del P., Zurita Alvarez, E. C., & Guamán Capito, C. N. (2021). Efectos de la Pliometría para el Tratamiento Fisioterapéutico de Lesiones Deportivas de Rodilla. *Mediciencias UTA*, 5(4.1), 134-138.
- López López, F. A., Martínez Cubides, W. J., & Acosta Tova, P. J. (2019). ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO: EFECTO EN ATLETAS DE ÉLITE. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 6(1), 32-42.
- Barahona-Fuentes, D., Huerta Ojeda, A., y Galdames Maliqueo, S. (2019). Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17. *Educación Física y Ciencia*, 21(2) .
- Haro-Yépez, EP., y Cerón-Ramírez, JC. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 183-95.