

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO NIVEL 1 APLICADO A JUGADORES JUVENILES DE FÚTBOL SALA FIFA**

Huber Yovanny Cuaspa Burgos<sup>1</sup>

**RESUMEN**

El fútbol sala o futsal (FIFA) como deporte demanda una serie de dinámicas técnicas y tácticas donde la fuerza explosiva es determinante para los jugadores. El objetivo general del estudio fue determinar el efecto de la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores de futsal al intervenir un programa de entrenamiento pliométrico (PEP) nivel 1. El estudio se contextualiza en el municipio de Pasto, capital del departamento de Nariño, Colombia. Los sujetos intervenidos en el proceso pertenecen al Club Deportivo Talleres M&C, presentan edad promedio de  $16,28 \pm ,895$  (años); respecto a las posiciones de juego se encuentran 2 porteros (11,1%), 8 cierres (44,4%), 5 jugadores aleros (27,8%) y 3 pivots (16,7%); en cuanto a variables antropométricas promedio, muestran un peso corporal de  $57,78 \pm 4,50$  (kgs), talla  $1,68 \pm ,041$  (cms), índice de masa corporal de  $20,40 \pm 1,41$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y un porcentaje de grasa corporal de  $9,15 \pm 1,14$  (%). El estudio se alinea desde un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo longitudinal con diseño pre experimental ( $G_1: O_1 \times O_2$ ). Todos los deportistas participantes fueron evaluados en dos momentos pre y post entrenamiento mediante el Test salto vertical Squat Jump (SJ) utilizando la aplicación app para dispositivos móviles My Jump 2 (Balsalobre et al., 2015). El grupo de jugadores ( $n=18$ ) realizó un PEP nivel 1 durante cuatro semanas a partir de los conceptos y métodos de organización del entrenamiento pliométrico de Anselmi (2007). Se utilizó la prueba Shapiro-Wilk ( $N < 50$ ) para verificar la normalidad de los datos significancia ( $p\text{-valor} > \alpha = 0,05$ ). Obtenidas las pruebas de normalidad, se aplicó la prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas comparando los cambios pre y post test en las variables de respuesta correspondiente a la altura de salto vertical (SJ) considerando un nivel de significancia ( $p\text{-valor} \leq \alpha = 0,05$ ). Los resultados indican un promedio mayor en la altura post test salto vertical (SJ) de  $27,67 \pm 4,51$  (cm) respecto al pre test  $24,19 \pm 4,46$  (cm); con una diferencia emparejada promedio de  $3,48278 \pm 2,92753$  (cm). Con intervalo de

confianza del 95%, la diferencia señala un valor de significancia de ,000 permitiendo aceptar ( $H_1$ ) lo cual permite concluir que la intervención del PEP nivel 1 tiene efectos positivos sobre la fuerza explosiva en el tren inferior en los jugadores de fútbol sala del club Talleres M&C.

**Palabras clave:** Control. Evaluación. Programa de entrenamiento. Pliometría. Fuerza explosiva.

1 - Docente investigador Grupo Cooper: Facultad de Educación, Programa Especialización en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo, Universidad-CESMAG, San Juan de Pasto, Colombia.

Correo electrónico institucional del autor: [hycuaspa@unicesmag.edu.co](mailto:hycuaspa@unicesmag.edu.co)  
 Correo electrónico personal: [hycburgos@gmail.com](mailto:hycburgos@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El fútbol sala, también conocido como futsal según (FIFA), es un deporte socio motriz de colaboración oposición con elevado nivel de incertidumbre que se caracteriza por su dinamismo, velocidad y rápidas transiciones que generan constantes oportunidades de gol. En cuanto a las demandas de competición Lago, et al., (2018), Santa Cruz, et al., (2016) señalan que exigen a los jugadores acciones de alta intensidad y de duraciones muy cortas.

Más allá de la distancia total recorrida, el rendimiento físico que un jugador puede dar en un partido de futsal se determina a través de los esfuerzos a alta intensidad. Para ello, los jugadores deben tener unos altos niveles de velocidad, resistencia, capacidad de repetir esfuerzos de alta intensidad, fuerza y potencia.

Para Medina, et al., (2002) los jugadores requieren de una combinación de potencia y capacidad anaeróbica aláctica, así como una rápida regeneración de los fosfógenos, además de una adecuada tolerancia para soportar niveles medio-altos de ácido láctico para poder desempeñarse de forma óptima en este deporte.

Según López Parada (2016), el futsal destaca como uno de los deportes colectivos más exigentes en términos de necesidades fisiológicas; además la capacidad de desarrollar fuerza es fundamental, puesto que esta cualidad es la base para mantener niveles de resistencia, velocidad, potencia, agilidad, coordinación, equilibrio, flexibilidad y elasticidad.

Además, la agilidad del jugador depende de factores perceptivos y de la capacidad de tomar decisiones rápidas en situaciones de cambio de dirección, aspectos que están estrechamente ligados con la fuerza física.

Para Cappa (2000) la potencia y la fuerza máxima de miembros inferiores son capacidades físicas determinantes para el éxito del rendimiento de los deportistas y especialmente de los jugadores practicantes de deportes de colaboración oposición.

Para Riveiro Rodrigues (2000), la fuerza es una capacidad esencial para producir y controlar el movimiento en el futsal. En este deporte, todos los comportamientos motores específicos, en particular las acciones relevantes durante el juego, requieren niveles

elevados de fuerza. Esta fuerza es necesaria para vencer la inercia del propio cuerpo, como en desplazamientos, aceleraciones, deceleraciones, saltos, cambios de dirección/sentido, arrancadas y paradas. También se necesita fuerza para superar la resistencia de los oponentes en situaciones de oposición física, como cargas, luchas, tackles y choques.

Además, se requiere fuerza para vencer la inercia del balón en golpes, así como para imprimirle aceleración en despejes y tiros, y para frenarlo en desvíos, amortiguamientos y semiparadas, o detenerlo completamente en paradas y bloqueos. Todo esto hace que el jugador deba adaptarse constantemente a nuevas situaciones, de realidades cambiantes y de diversidad de estímulos. Por lo tanto, la fuerza en el futsal es contenido crucial para el desempeño efectivo de los jugadores durante el juego.

Respecto a la fuerza explosiva González Badillo (2005), se refiere a la capacidad de generar una gran cantidad de fuerza en un corto período de tiempo. Dicho de otro modo, el rendimiento en un gran número de acciones deportivas depende de la capacidad del sujeto de aplicar fuerza por la unidad de tiempo.

Por tanto, a medida que mejora el rendimiento se reduce el tiempo para aplicar fuerza, y la única solución para mejorar el rendimiento es mejorar la relación fuerza-tiempo, es decir, aplicar más fuerza en menos tiempo. Lo cual resulta crucial en deportes y modalidades que requieren movimientos con cambios rápidos de dirección y movimientos explosivos. El autor señala la importancia de esta cualidad física en la mejora del rendimiento atlético y proponen diferentes métodos de evaluación para medir la capacidad explosiva; además de optimizarse a través de un programa de entrenamiento con base en ejercicios específicos de fuerza, velocidad y potencia.

Para Rodríguez et al., (2012), la fuerza explosiva se define como la capacidad de generar la máxima fuerza en el menor tiempo posible, lo que se traduce en una mayor velocidad de ejecución de los movimientos. En el futsal, la fuerza explosiva es fundamental para realizar acciones como saltos, sprints cortos, cambios de dirección, remates a

portería, disputas de balones de forma eficiente y rápida.

Mientras que, Ramírez et al., (2021), alude que la fuerza explosiva también está relacionada con la capacidad de aceleración y desaceleración, así como con la capacidad de realizar cambios de dirección de manera eficiente. Pues estas acciones son fundamentales en el futsal, donde los espacios son reducidos y las acciones se desarrollan a una alta velocidad.

Por otra parte, varios factores pueden influir en la fuerza explosiva de los jugadores de futsal, entre ellos se encuentran la genética, la edad, el sexo, el nivel de entrenamiento y la experiencia competitiva. Según Cruz, et al., (2020) la fuerza explosiva tiende a disminuir con la edad, por lo que es importante desarrollar estrategias de entrenamiento específicas para mantener y mejorar esta capacidad física a lo largo de la carrera deportiva.

Además, estudios como el realizado por López et al., (2019) han demostrado que el tipo de entrenamiento realizado también puede afectar la fuerza explosiva de los jugadores de futsal. Por ejemplo, el entrenamiento de fuerza con cargas pesadas puede mejorar la fuerza máxima, mientras que el entrenamiento de fuerza explosiva con cargas ligeras y altas velocidades puede mejorar la capacidad de realizar movimientos rápidos y potentes.

En este artículo, se pretende determinar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico (PEP) nivel 1 en la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores juveniles de futsal; evaluando la capacidad de altura de salto (cm) con el test salto vertical Squat Jump (SJ) y utilización de la aplicación app My Jump 2 para iOS & Android.

Verkhoshansky (2006) afirma que el método pliométrico posee dos ventajas fundamentales, ser un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo y eficaz para la preparación especial de la fuerza, que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como la mejora de la

capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista. Mientras que Anselmi (2015) afirma que al entrenar la fuerza reactiva en miembros inferiores con trabajo pliométrico se consigue un aumento de la potencia y la velocidad, motivo por el cual se constituye en parte fundamental del proceso de preparación física.

Para el investigador del estudio, la fuerza explosiva es una dirección físico motriz determinante de rendimiento deportivo esencial para constituir contenidos de preparación necesarios y suficientes para la caracterización que exige la dinámica de juego; particularmente con las acciones técnicas y tácticas individuales como colectivas. Y un jugador con una óptima fuerza explosiva estimulada en sus periodos sensibles le es indispensable y útil para ser capaz de ejecutar movimientos rápidos y potentes, lo que le dará ventaja sobre sus oponentes y aumentará su rendimiento en el campo de juego.

En definitiva, Bompa, Buzzichelli (2017) ratifican que la fuerza es la base de la pirámide para la construcción de un proceso de un deportista que conlleve al éxito, sobre ella se fundamentan otras capacidades consideradas como básicas, la resistencia, la velocidad, la amplitud del movimiento, la coordinación y la agilidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo longitudinal pre experimental (G1: O1 X O2) para determinar el efecto del PEP nivel 1 en la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores de futsal. Los objetivos incluyeron caracterizar a los deportistas mediante variables sociodemográficas y antropométricas, evaluar la capacidad de salto actual con el Test de salto vertical Squat Jump (SJ), implementar el PEP y analizar su impacto, planteando las hipótesis de que el PEP nivel 1 tiene (H1) o no (Ho) un efecto en la fuerza explosiva.

A continuación, en las Tablas 1 y 2 se presenta la operacionalización de las variables consideradas para cumplir el objetivo del estudio.

**Tabla 1** - Variable dependiente - respuesta/output (efecto): fuerza explosiva en el tren inferior.

Definición conceptual		
La fuerza explosiva puede definirse como el resultado de la relación entre la fuerza producida (manifestada o aplicada) y el tiempo necesario para ello (Badillo, Serna, 2002).		
Capacidad de ejercer la mayor cantidad de fuerza posible en el mínimo tiempo posible, por lo que manifiesta en acciones lo más rápida y potentes posibles, partiendo desde una posición de inmovilidad de los segmentos propulsores (Anselmi, 2002).		
Es la capacidad de hacer la máxima fuerza, pero de forma instantánea, es decir, en el mínimo tiempo posible. Es una explosión (Sebastiani, González, 2000).		
Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Evaluación fuerza explosiva	Pre y post Altura de salto (cm) Tiempo de vuelo (ms) Velocidad (m/s) Fuerza (N) Potencia (W)	Test salto vertical Squat Jump (SJ) Aplicación app My Jump 2 para iOS & Android

**Tabla 2** - Variable independiente - estímulo/input (causa): programa de entrenamiento pliométrico (PEP) nivel 1.

Definición conceptual		
Método de entrenamiento de la fuerza explosiva, que utiliza la acumulación de energía en los componentes elásticos del músculo y los reflejos durante la fase excéntrica de un movimiento, para su posterior utilización y potenciación, durante la fase concéntrica (Cappa, 2000).		
Utilización del ciclo estiramiento acortamiento para mejorar el reflejo de estiramiento miotático y aumentar la capacidad del músculo para almacenar energía elástica (Cometti, 2019).		
Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Caracterización de los ejercicios pliométricos Procedimiento pedagógico (Global polarizado y modificado - Transferencia)	Intervención PEP nivel 1	Sesiones (métodos, medios, procedimientos, parámetros de carga (volumen, intensidad, número de series, número de repeticiones, complejidad del ejercicio).

En relación a las variables de control inicial consideradas para la caracterización de la muestra, se incluyeron la edad, medida en (años), así como variables antropométricas tales como el peso corporal, medido en (kg), la talla corporal, expresada en (cm), el índice de masa corporal, calculado en ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), y el porcentaje graso, representado en (%). Estas variables fueron estimadas con el fin de obtener información relevante sobre la muestra y poder realizar un análisis detallado de las características de los individuos participantes en el estudio.

### Muestra

En este estudio participaron 18 deportistas masculinos del Club Talleres M&C, con edad promedio de  $16,28 \pm 0,895$  (años). Antes de su inclusión, se les proporcionó un formato de asentimiento y consentimiento

informado, asegurando su aceptación voluntaria y el cumplimiento de principios éticos establecidos por la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (2013) y la resolución del Ministerio de Salud y Protección Social (1993).

Se garantizó que los riesgos para los participantes fueran mínimos, puesto que la intervención no implicó procedimientos invasivos. Los criterios de inclusión aseguraron la homogeneidad del grupo: rango de edad de 15 a 17 años, al menos un año de experiencia deportiva, entrenamiento de 2 a 3 veces por semana, ausencia de lesiones en el último año, un 90% de asistencia y estar en condiciones óptimas durante la intervención del PEP nivel 1.

### Técnicas e instrumentos

Se utilizaron diversas técnicas e instrumentos de recolección de información

para evaluar la capacidad para desarrollar fuerza explosiva en deportistas. Entre los instrumentos utilizados se encuentran el consentimiento informado, la encuesta, el cuestionario de aptitud para la actividad física (C-AAF) y el Test SJ, el cual ha sido ampliamente utilizado en estudios científicos para valorar la capacidad de fuerza explosiva en movimientos puramente concéntricos (Bosco, 2000).

El protocolo SJ, descrito por Bosco, Riu (1994), consiste en mantener una posición anatómica funcional de sentadilla completa, con una flexión máxima de la articulación de la rodilla, los pies colocados a la misma altura y separados aproximadamente a la anchura de las caderas y hombros, los talones levantados del suelo, el tronco erguido y las manos agarrando la cintura (cresta iliaca).

Tras mantener esta posición durante 3 a 4 segundos para eliminar la influencia de la energía elástica acumulada durante el descenso en los componentes músculo-tendinosos, los deportistas ejecutarán un salto vertical lo más alto posible sin realizar contramovimientos. La recepción del salto se realizará con las rodillas extendidas y los tobillos en flexión plantar, similar a la posición de despegue del suelo, permitiendo un pequeño rebote al aterrizar.

Este protocolo evalúa la fuerza explosiva sin reutilización de energía elástica ni aprovechamiento del reflejo miotático (Bosco, Mateo, 1991). También ha sido denominado por otros autores como test de fuerza explosiva concéntrica (Vélez Blanco, 1992) o test de fuerza máxima dinámica (Vittori, 1990).

Para la evaluación del Test SJ se utilizó la aplicación móvil My Jump 2 (Balsalobre-Fernadéz et al., 2015). Se tomaron medidas antropométricas como la longitud de las piernas

en (cm), distancia media de la sentadilla a 90 grados (cm), perímetro del muslo izquierdo y derecho (cm), perímetro de la pantorrilla izquierda y derecha (cm), la altura del salto (cm), tiempo de vuelo (m/s), velocidad (m/s), fuerza (N) y potencia (W).

Los saltos fueron grabados por un mismo evaluador utilizando un dispositivo móvil Samsung Galaxy J8 con las siguientes características: pantalla Super AMOLED de 6 pulgadas con resolución de 1.480 x 720 píxeles, procesador Snapdragon 450 a 1.8GHz con GPU Adreno 506, 4GB de RAM, sistema operativo Android 8.0 Oreo Samsung Experience, 64GB de memoria interna más capacidad de expansión mediante microSD, cámara trasera de 16 megapíxeles con apertura f/1.7 y cámara secundaria de 5 megapíxeles con apertura f/1.9 y flash LED, cámara frontal de 16 megapíxeles con flash LED.

Para la grabación del Test SJ con la aplicación My Jump 2, se utilizó un teléfono celular Samsung Galaxy J8 ubicado a una distancia de 1,5 metros frente al deportista, apuntando hacia los pies. Se capturaron dos fotogramas: uno en la fase de despegue, en la que ambos pies se despegan del suelo, y otro en la fase de aterrizaje, donde al menos uno de los pies hace contacto con la superficie. A través de la selección de las imágenes correspondientes a las fases de despegue y contacto, la aplicación My Jump 2 determinó la altura del salto mediante la ecuación  $h = t^2 \times 1,22625$  (Bosco, Riu, 1994), donde  $h$  representa la altura del salto (cms), y  $t$  tiempo de vuelo (ms); además de calcular la velocidad (m/s), fuerza (N) y potencia (W), permitiendo obtener un valor preciso, confiable y válido para el salto vertical SJ ( $r = 0,995$ ,  $p < 0,001$ ) (Balsalobre-Fernandez et al., 2015).



**Figura 1-** Imagen aplicación app My Jump 2 para iOS & Android.

Nota: Adaptado de My Jump 2 para iOS & Android por Carlos Balsalobre-Fernández, 2015, Flickr ([https://www.carlos-balsalobre.com/index\\_sp.html](https://www.carlos-balsalobre.com/index_sp.html)). CC BY 2.0

En el estudio realizado, se estableció que el salto vertical SJ no fue considerado válido cuando se percibió algún movimiento de flexión de las rodillas antes de iniciar el impulso. Esto se debe a que dicho movimiento implicaría la activación de mecanismos neuromusculares distintos a los que se pretenden evaluar en el estudio.

Asimismo, se exigió a los deportistas que realizaran un desplazamiento lo más vertical posible durante el salto, ya que cualquier desviación de la trayectoria del centro de gravedad resultaría en un aumento en el tiempo de vuelo.

Además, se solicitó que, en la fase de recepción del salto, las articulaciones de las rodillas y tobillos se encontraran completamente extendidas.

Estas técnicas e instrumentos utilizados en el estudio proporcionan

información detallada sobre la capacidad de fuerza explosiva de los deportistas, permitiendo una evaluación objetiva y precisa para el desarrollo de programas de entrenamiento específicos.

### Procedimiento

El PEP nivel 1, se diseñó a partir de los conceptos y métodos de organización del entrenamiento pliométrico propuesto por Anselmi (2002, 2007). Este nivel es en el que empiezan la mayoría de los deportistas. Casi todos tienen bajos niveles de fuerza reactiva antes de entrenarla.

Además de entrenar la fuerza reactiva, este nivel incorpora la coordinación, algo muy importante para cualquier deportista, y muchas veces infravalorado en la preparación física de cualquier deporte.

**Tabla 3 - Programa de entrenamiento pliométrico (PEP) nivel 1.**

Semana	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4		
Días	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Volumen	250	250	250	300	300	300	350	300	300	350	350	300
Total	750			900			950			1000		
Intensidad	Baja			Media			Media			Alta		
Ejercicios	8	8	8	10	10	10	12	10	10	12	12	10
Series/Rep.	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10	3x 10
Micropausa	30/40 segundos			40/50 segundos			50/60 segundos			60/90 segundos		
Macropausa	3 minutos			3 minutos			3 minutos			5 minutos		
Tiempo sesión	30	30	30	40	40	40	60	60	60	60	60	60
Medios de entrenamiento	Coordinativos con sogas	Prisioneros	Cajones combinados	Variedades con escalera	Variedades de prisioneros con cajón	Variedades con cajones combinados	Variedades con escalera y cuadrilátero	Variedades prisioneros con cajón	Cajones combinados	Escalera, cuadrilátero	Cajones combinados	Vallas múltiples
Procedimiento pedagógico	Global polarizando la atención en la técnica de salto (adaptación anatómica, trayectoria del cuerpo y sus partes, frecuencia y tempo de los movimientos, ritmo del ejercicio, tramo acentuado del movimiento. Tiempo para producir el movimiento.)						Global modificando la situación real en el control de la transferencia técnica.			Global modificando la situación real en el control de la transferencia técnico/táctica.		

El PEP nivel 1, está estructurado de acuerdo a las características de la muestra participante del estudio.

Se realiza de manera progresiva a lo largo de 4 semanas, aumentando el volumen de entrenamiento y la complejidad de los ejercicios. Se realizan 3 sesiones a la semana, con una duración de 30 a 60 minutos cada una. Se evalúa una semana antes de iniciar el programa de entrenamiento y posterior a ello se comienza con un volumen de 750 repeticiones en la semana 1, aumentando progresivamente el volumen hasta llegar a 1000 repeticiones en la semana 4, y culminar con la evaluación post test a la semana siguiente de finalizar el PEP. Los ejercicios se mantienen constantes en 8 por sesión durante las primeras dos semanas y luego se incrementan a 10 y finalmente a 12.

Para Badillo, Serna (2002), el énfasis del entrenamiento está en la técnica de salto, buscando mejorar la adaptación anatómica, la trayectoria del cuerpo, la frecuencia y tempo de los movimientos, el ritmo del ejercicio y el tramo acentuado del movimiento.

Se utilizan diferentes medios de entrenamiento como coordinativos variados con sogas, prisioneros, cajones combinados, variedades con escalera, vallas múltiples, entre otros. En cuanto al procedimiento pedagógico, se busca polarizar la atención en la técnica de salto y se modifica la situación real para controlar la transferencia técnica y técnico/táctica.

### Análisis estadístico

Después de adquirir las técnicas de los instrumentos pertinentes, la información se documentó inicialmente de manera meticulosa y sistemática en hojas de cálculo utilizando Microsoft Excel versión 2010.

Luego de este proceso, los datos se integraron en el programa IBM - SPSS Statistics Data Editor versión 22 para Windows y Microsoft Office Excel, 2007, considerando las variables del estudio. Antes de implementar cualquier método estadístico, se realizó un análisis exploratorio de los datos.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos recopilados en el estudio, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es apropiada para muestras de tamaño ( $n < 50$ ).

Esta prueba se empleó para verificar la normalidad de los datos. Siendo comprobada la normalidad, posteriormente se aplicó la prueba T-Student para examinar las diferencias entre las medias de la muestra a través de pruebas de hipótesis. El nivel alfa de significancia establecido fue de 0,05 (5%). Además, se

calcularon estadísticos descriptivos como frecuencias, porcentajes, media aritmética, desviación estándar, y los valores mínimo y máximo para una de las variables estudiadas.

Esta metodología permitió obtener una comprensión más completa de los datos y facilitó la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio.

### RESULTADOS

En la Tabla 4 se presentan las características sociodemográficas de 18 deportistas masculinos incluidos en el estudio. La mayoría pertenece a un nivel socioeconómico medio 61,16% y un 38,9% en nivel medio-bajo. En cuanto al nivel educativo, el 72,2% de los participantes cursa bachillerato. Respecto a la experiencia deportiva, el 61,1% tiene entre 1 y 5 años, mientras que el 38,9% cuenta con más de 6 años. En relación con el tiempo en el club, el 38,9% lleva entre 1 y 2 años, y todos entrenan de 2 a 3 días por semana. Finalmente, la posición más común es la de cierre 44,4%, seguida por aleros 27,8%, pivots 16,7% y porteros 11,1%.

**Tabla 4** - Distribución de la muestra según variables sociodemográficas.

Variable	Frecuencia	Porcentaje valido
<b>Nivel de estratificación</b>		
Medio-bajo	11	61,16
Medio	7	38,9
<b>Nivel de estudios</b>		
Cursa bachiller	13	72,2
Cursa tecnología	2	11,1
Cursa universidad	3	8,3
<b>Años de experiencia en la práctica deportiva</b>		
Entre 1 y 5 años	11	61,1
Más de 6 años	7	38,9
<b>Años de práctica deportiva con el club</b>		
Menos de 1 año	2	11,1
Entre 1 y 2 años	7	38,9
Entre 3 y 4 años	4	22,2
Entre 5 años y más	5	27,8
<b>Frecuencia de entrenamiento a la semana</b>		
Entre 2 y 3 días	18	100,0
<b>Posición de juego</b>		
Portero	2	11,1
Cierre	8	44,4
Alero	5	27,8
Pivot	3	16,7
n válido (por lista)	18	100

La Tabla 5 muestra los promedios de las variables cronológicas y antropométricas del estudio. La edad promedio de los jugadores es de  $16,28 \pm 0,895$  (años), con una baja variabilidad, mientras que los porteros tienen una edad promedio de  $17,00 \pm 0,00$  (años). Los cierres presentan el mayor peso corporal  $58,97 \pm 4,92$  (kg) y el índice de masa corporal (IMC) más alto  $20,79 \pm 1,50$  (kg/m<sup>2</sup>). La talla corporal

promedio es similar entre cierres, aleros y pivots  $1,68 \pm 0,041$  (cm), mientras que los porteros son ligeramente más altos  $1,72 \pm 0,00$  (cm). Los pivots tienen el mayor porcentaje de grasa corporal  $10,90 \pm 0,867$  (%). En conclusión, los cierres destacan por su peso e IMC, los pivots por su porcentaje de grasa corporal, y los porteros por su altura promedio.

**Tabla 5** - Distribución de variables antropométricas por posición de juego

Posición de juego	Edad (años)	Peso corporal (kg)	Talla corporal (cm)	Índice de Masa Corporal IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Porcentaje grasa corporal (%)
Portero	$17,00 \pm 0,00$	$57,50 \pm 2,12$	$1,72 \pm 0,00$	$19,43 \pm ,714$	$9,65 \pm 0,13$
Cierre	$16,50 \pm ,756$	$58,97 \pm 4,92$	$1,68 \pm ,037$	$20,79 \pm 1,50$	$8,69 \pm ,647$
Alero	$15,50 \pm ,894$	$56,68 \pm 4,10$	$1,67 \pm ,042$	$20,26 \pm 1,81$	$8,61 \pm 1,10$
Pivot	$16,33 \pm 1,15$	$56,63 \pm 6,35$	$1,67 \pm ,065$	$20,25 \pm ,800$	$10,90 \pm ,867$
M $\pm$ DE	$16,28 \pm ,895$	$57,78 \pm 4,50$	$1,68 \pm ,041$	$20,40 \pm 1,41$	$9,15 \pm 1,14$

El análisis de los datos en la Tabla 6, muestra diferencias significativas entre las posiciones de juego. Los jugadores porteros se destacan en la altura de salto SJ con una media de  $31,20 \pm 5,15$  (cm) y tiempo de vuelo con  $474,50 \pm 0,71$  (m/s). Mientras que los pivots sobresalen en fuerza con una media de  $1321,23 \pm 195,14$  (N) y potencia con  $1462,29 \pm 418,38$  (W). Aunque la velocidad es similar en todas las posiciones, los aleros presentan el promedio más alto con  $1,07 \pm 0,07$  (m/s).

En general, la altura de salto SJ promedio en el pre test es de  $24,19 \pm 4,46$  (cm), con un rango que varía de 18,84 a 34,84 (cm). Esto indica que porteros y pivots muestran mejores resultados en las variables analizadas, mientras que cierres y aleros presentan resultados inferiores. La velocidad, en cambio, se mantiene uniforme entre todas las posiciones.

**Tabla 6 - Pre test salto vertical SJ.**

Posición de juego			Altura de salto (cm)	Tiempo de vuelo (ms)	Velocidad (m/s)	Fuerza (N)	Potencia (W)
Portero	n	Mínimo	27,55	474,00	1,16	1079,21	1257,22
		Máximo	34,84	475,00	1,16	1406,17	1634,65
		Media	31,20	474,50	1,16	1242,69	1445,94
	2	Desv. E.	5,15	0,71	0,00	231,20	266,88
Cierre		Mínimo	18,84	392,00	0,96	947,50	910,91
		Máximo	27,55	533,00	1,31	1617,18	2113,95
		Media	23,14	434,88	1,07	1235,85	1336,51
	8	Desv. E.	2,81	46,45	0,11	250,98	418,76
Alero		Mínimo	18,84	392,00	0,96	903,31	959,25
		Máximo	27,67	474,00	1,16	1412,83	1500,33
		Media	22,81	436,00	1,07	1162,46	1241,50
	5	Desv. E.	3,46	29,76	0,07	209,18	229,76
Pívol		Mínimo	18,84	392,00	0,96	1153,97	1109,40
		Máximo	32,02	510,00	1,25	1535,61	1924,47
		Media	24,62	445,00	1,09	1321,23	1462,29
	3	Desv. E.	6,74	59,91	0,15	195,14	418,38
Total		Mínimo	18,84	392,00	0,96	903,31	910,91
		Máximo	34,84	533,00	1,31	1617,18	2113,95
		Media	24,19	441,28	1,08	1230,45	1343,24
	18	Desv. E.	4,46	40,97	0,10	216,11	340,91

Nota: Fuerza en Newton (N), es la capacidad del atleta para generar tensión en el tren inferior contra el suelo. Potencia en watts (W), es la capacidad de generar una cantidad máxima de trabajo en el menor tiempo posible. En el contexto del SJ, mide cómo los músculos del tren inferior se convierten en la fuerza en movimiento explosivo

Los resultados del post test del SJ, presentados en la Tabla 7, indican que los porteros alcanzan una altura de salto promedio de  $32,20 \pm 3,73$  (cm), superior a la de jugadores en otras posiciones.

Asimismo, los porteros exhiben la mayor velocidad promedio  $1,21 \pm 0,01$  (m/s) y potencia  $1779,13 \pm 22,18$  (W). En contraste, los jugadores cierres se destacan por tener el menor tiempo de vuelo  $476,13 \pm 41,91$  (m/s) y la menor fuerza promedio  $1394,81 \pm 192,71$

(N), aunque su potencia  $1642,56 \pm 355,55$  (W) es inferior a la de los porteros. Los aleros registran una altura de salto de  $26,50 \pm 4,40$  (cm), velocidad de  $1,15 \pm 0,10$  (m/s) y potencia de  $1535,04 \pm 425,76$  (W), mientras que los pivots tienen una altura de  $27,56 \pm 4,52$  (cm), velocidad de  $1,12 \pm 0,15$  (m/s) y potencia de  $1544,01 \pm 410,22$  (W). En conclusión, los porteros presentan un mejor desempeño en el salto vertical SJ seguido por pivots, aleros y cierres.

**Tabla 7 - Post test salto vertical SJ.**

Posición de juego			Altura de salto (cm)	Tiempo de vuelo (ms)	Velocidad (m/s)	Fuerza (N)	Potencia (W)
Portero	n	Mínimo	29,56	491,00	1,20	1464,44	1763,44
		Máximo	34,84	495,00	1,21	1478,44	1794,81
		Media	32,20	493,00	1,21	1471,44	1779,13
	2	Desv. E.	3,73	2,83	0,01	9,90	22,18
Cierre		Mínimo	18,84	398,00	0,99	978,90	930,56
		Máximo	34,97	533,00	1,31	1617,18	2113,95
		Media	27,31	476,13	1,17	1394,81	1642,56
	8	Desv. E.	4,84	41,91	0,10	192,71	355,55
Alero		Mínimo	20,56	433,00	1,06	903,31	959,25

**RBFF**  
**Revista Brasileira de Futsal e Futebol**

		Máximo	30,05	534,00	1,31	1620,97	2122,88	
		Media	26,50	468,80	1,15	1319,46	1535,04	
	5	Desv. E.	4,40	41,36	0,10	264,12	425,76	
	Pívol		Mínimo	22,99	392,00	0,96	1153,97	1109,40
			Máximo	32,02	510,00	1,25	1535,61	1924,47
		Media	27,56	457,00	1,12	1359,67	1544,01	
3	Desv. E.	4,52	59,91	0,15	192,55	410,22		
Total		Mínimo	18,84	392,00	0,96	903,31	930,56	
		Máximo	34,97	534,00	1,31	1620,97	2122,88	
		Media	27,67	472,78	1,16	1376,54	1611,44	
	18	Desv. E.	4,51	40,63	0,10	195,70	347,59	

Nota: Fuerza en Newton (N). Potencia en watts (W)

El análisis de la Tabla 8 revela un incremento en la altura de salto SJ en los grupos de porteros, cierres, aleros y pivots tras la intervención del PEP nivel 1, aunque la magnitud del aumento difiere según la posición. Los cierres mostraron el mayor incremento promedio de 4,18 (cm), seguidos por aleros con 3,69 (cm), pivots con 2,94 (cm) y porteros con 1,01 (cm).

Además, los cierres y aleros presentaron una mayor variabilidad en los resultados post-test, con desviaciones estándar de  $\pm 4,84$  y  $\pm 4,40$ , respectivamente, mientras que porteros y pivots tuvieron menor variabilidad, con desviaciones de  $\pm 3,73$  y  $\pm 4,52$ . En conclusión, se observó un aumento en la altura de salto SJ en todas las posiciones, con diferencias significativas en la magnitud y variabilidad según el rol de los jugadores.

**Tabla 8** - Diferencia de medias post y pre test en altura de salto vertical SJ.

Posición de juego	Post altura de salto SJ (cm)			Pre altura de salto SJ (cm)		Diferencia de medias post y Pre altura de salto SJ (cm)
	n	Media	Desv. E.	Media	Desv. E.	
Portero	2	32,20	3,73	31,20	5,15	1,01
Cierre	8	27,31	4,84	23,14	2,81	4,18
Alero	5	26,50	4,40	22,81	3,46	3,69
Pívol	3	27,56	4,52	24,62	6,74	2,94

Para verificar la hipótesis de estudio, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk en muestras menores a ( $n < 50$ ). Los resultados indican significancias de 0,369 y 0,110 para los datos agrupados del salto vertical SJ pre y post,

respectivamente. Los valores de significancia encontrados son superiores al nivel establecido de  $p > 0,05$ , lo cual determina que los datos provienen de una distribución normal. La información se presenta en la Tabla 9.

**Tabla 9** - Prueba de normalidad en altura de salto vertical SJ.

	Shapiro-Wilk N < 50 datos		
	Estadístico	gl	Sig.
Post Altura de salto (cm)	,946	18	,369
Pre Altura de salto (cm)	,916	18	,110

**RBFF**  
**Revista Brasileira de Futsal e Futebol**

Una vez determinado el nivel de significancia, se empleó el método de verificación de hipótesis para realizar pruebas paramétricas (t Student para muestras relacionadas), con fines de comparar las

mediciones post con el pre salto vertical SJ, considerando un nivel de significancia p-valor  $\leq$  0,05. En las Tablas 10 y 11 se presentan los resultados.

**Tabla 10** - Estadística de muestras emparejadas pre y post test en altura de salto vertical SJ

	Media	n	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Post Altura de salto (cm)	27,67	18	4,51	1,063
Pre Altura de salto (cm)	24,19	18	4,46	1,051
Promedio	25,93		4,48	1,057

Al obtener un valor de significancia de p-valor  $<$  ,000 con intervalo de confianza del 95% en la prueba t Student, se puede concluir que existe en el total de los datos una diferencia significativa entre las medias post  $27,67 \pm 4,51$  (cm) y pre  $24,19 \pm 4,46$  (cm) en la altura de salto vertical SJ, con un valor d-Cohen = 1,19 el cual indica que la intervención tuvo un efecto

sustancial en la variable de interés; conllevando la aceptación de la hipótesis alternativa (H1) planteada en el estudio. Por lo tanto, se puede afirmar que la intervención del PEP nivel 1 tuvo efectos positivos en la fuerza explosiva del tren inferior en los jugadores de futsal del club Talleres M&C.

**Tabla 11**- Diferencias emparejadas post y pre test salto en altura de salto vertical SJ

	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. Bilateral	D
			Inferior	Superior				
Par 1 Post altura de salto (cm) – Pre altura de salto (cm)	3,48278	2,92753	2,02695	4,93860	5,047	17	$<$ ,000	1,19

En cuanto a las posiciones de juego, el análisis de las diferencias dentro de cada grupo de datos se realizó con la prueba t Student para muestras relacionadas con el objetivo de evaluar la variabilidad dentro de cada grupo y determinar si existían diferencias significativas entre las medias de los grupos de jugadores según su posición en el campo de juego.

La Tabla 12, indica para los jugadores cierres, un p-valor  $<$  0,012 y una d-Cohen = 1,20 y en caso de los aleros, un p-valor  $<$  0,036

con una d-Cohen = 1,39, lo cual revela un efecto muy significativo y notable de la intervención del programa en comparación con los porteros y pivots.

No obstante, y ante la variabilidad en las diferencias de las medias de los grupos por posición de juego, se observa que después de la intervención del PEP nivel 1 si causo efectos en la fuerza explosiva (H1) en términos de mejora en el salto vertical en todas las posiciones de juego evaluadas.

**Tabla 12 - Diferencias emparejadas pre y post test en altura de salto vertical SJ por posición de juego**

Posición de juego	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. Bilateral	ID
			Inferior	Superior				
Par 1 Portero Post altura de salto (cm) – Pre altura de salto (cm)	1,01	1,42	-11,764	13,774	1,000	1	0,500	0,71
Par 2 Cierre Post altura de salto (cm) – Pre altura de salto (cm)	4,18	3,48	1,263	7,089	3,390	7	<0,012	1,20
Par 3 Alero Post altura de salto (cm) – Pre altura de salto (cm)	3,69	2,66	0,383	6,992	3,098	4	<0,036	1,39
Par 4 Pívot Post altura de salto (cm) – Pre altura de salto (cm)	2,94	2,56	-3,422	9,309	1,989	2	0,185	1,15

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio proporciona y evidencia de manera significativa que el PEP nivel 1 es eficaz para mejorar la fuerza explosiva del tren inferior en jugadores de futsal.

Para Rodrigues Santa Cruz et al., (2016) la fuerza explosiva es crucial en el futsal, un deporte caracterizado por movimientos de alta intensidad y corta duración.

Durante el juego, los jugadores realizan sprints, cambios de dirección y saltos con alta frecuencia e intensidad, lo que requiere una capacidad física sobresaliente para soportar el ritmo y la demanda energética del juego. En estos desplazamientos, el sistema ATP-PC actúa como la principal fuente de energía para los esfuerzos breves y máximos, esenciales en el futsal.

En cuanto al salto, mencionar que es uno de los gestos más importantes en el futsal, demanda fuerza explosiva y coordinación, involucrando los músculos extensores de rodilla, cadera y tobillo. Estos músculos requieren una activación óptima y un ciclo de estiramiento-acortamiento eficiente para maximizar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones. Esta combinación de fuerza y coordinación en los saltos y desplazamientos rápidos permite a los jugadores reaccionar y moverse eficazmente en el campo, influyendo en su desempeño general.

Además, Pupo et al., (2017) afirman que la fuerza explosiva en el futsal se ve

afectada por factores como la edad, la experiencia en entrenamiento y las adaptaciones neuromusculares. El desarrollo de estas capacidades a través de entrenamientos específicos no solo mejora el rendimiento, sino también la resistencia a la fatiga y la capacidad de recuperación, lo que es esencial para los constantes cambios de ritmo en el juego.

A razón de lo anterior, se presenta a continuación, algunos datos estadísticos resultados de estudios los cuales refuerzan la relevancia de la fuerza explosiva en el rendimiento deportivo en futsal, evidenciando que los programas de entrenamiento enfocados en esta capacidad física pueden mejorar habilidades críticas como la velocidad y la potencia, que son fundamentales para el éxito en este deporte.

Briceño, et al., (2019) en su estudio correlacionaron la fuerza explosiva del tren inferior y la agilidad en las jugadoras de fútbol sala de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) sede seccional Chiquinquirá. El estudio de tipo descriptivo correlacional con un muestreo de tipo no probabilístico llevado a cabo por conveniencia, estuvo compuesta por 15 jugadoras con promedio en peso  $55,5 \pm 6,9$  (kg), estatura  $158,6 \pm 5,9$  (cm) y edad de  $20,33 \pm 2,5$  años. En cuanto a los resultados del Test de Bosco en el salto Abalakov (ABK) las deportistas tuvieron un promedio de potencia de  $1873,46 \pm 231,48$  (W), el CMJ  $1699,80 \pm 172,99$  (W) y el SJ  $1666,13 \pm 226,17$  (W).

Al analizar los promedios de potencia en salto del SJ, se observa que las jugadoras de la UPTC alcanzan un promedio de  $1666,13 \pm 226,17$  (W), superando significativamente el promedio encontrado en el estudio de  $1343,24 \pm 340,91$  (W) de los deportistas masculinos del Club Talleres M&C. Este hallazgo sugiere que las atletas del primer grupo podrían contar con un mejor rendimiento en saltos. Sin embargo, al considerar la variedad y estabilidad de los resultados, se encuentra que la desviación estándar del segundo grupo es mayor  $\pm 340,91$  (W) en comparación con la del primer grupo  $\pm 226,17$  (W), que indica una mayor heterogeneidad en la potencia de salto de los deportistas masculinos. Esto podría señalar diferencias en el nivel de entrenamiento o en las capacidades físicas entre los atletas de este grupo. En definitiva, el primer grupo presenta un rendimiento en salto más fuerte y homogéneo, mientras que el segundo, aunque tiene un promedio inferior, muestra una mayor variabilidad en sus resultados.

En cuanto a los promedios de salto en el SJ, el primer grupo muestra un promedio de  $24,4 \pm 3,7$  (cm), con un rango entre 17,1 a 31,8 (cm). En comparación, el segundo grupo tiene un promedio de  $27,67 \pm 4,51$  (cm), con un rango de 18,84 a 34,97 (cm), lo cual revela que el segundo grupo cuenta con una media de salto significativamente mayor, con una diferencia de 3,27 (cm). La mayor desviación estándar en el segundo grupo indica también que los saltos son más variables.

Al analizar los rangos, el primero abarca 14,7 (cm) y el segundo 16,13 (cm), estimando una mayor variabilidad en los saltos de este último grupo. En conclusión, aunque el segundo grupo presenta un promedio de salto superior al primero, hace que prevalezca un mejor rendimiento en esta medida de magnitud física específica, además su mayor desviación estándar y el rango más amplio sugieren una considerable variación en los resultados de salto entre sus jugadores.

Por otra parte Perilla Sáenz, Pirazán (2022), correlacionaron potencia y resistencia en jugadores profesionales de fútbol sala del Club Sanpas de Boyacá, a partir de un enfoque empírico analítico y un diseño descriptivo no experimental; aplicaron el Test de Bosco con los saltos Abalakov (ABK), Counter Mouvement Jump (CMJ) y Squat Jump (SJ) y el test Sprint Repeat Ability (RSA) (8x30), con pausas

activas de 25"; con edades de  $23,89 \pm 3,248$ , peso  $67 \pm 6,996$  (kg), estatura  $172,89 \pm 6,859$  (cm) y un IMC de  $22,39 \pm 1,62$  (kg/m<sup>2</sup>). Todos los participantes tenían una experiencia superior a los cinco años al entrenamiento de esta modalidad deportiva y entrenaban 4-5 sesiones por semana, durante el periodo de competición.

En el Test de Bosco, particularmente el SJ, hallaron un promedio de altura en salto de  $35,156 \pm 4,5859$  (cm) con promedio de  $2752,29 \pm 342,69$  (W) los cuales superan al promedio encontrado en SJ en relación al salto y potencia de los jugadores del Club Talleres M&C; y cuyos resultados indican una capacidad de salto considerable en estos jugadores, reflejando su nivel de entrenamiento y condición física.

Avanzando en la discusión, Portilla Dorado et al., (2019) evaluaron a 23 jugadores masculinos de futsal antes y después de aplicar técnicas de liberación miofascial y facilitación neuromuscular propioceptiva. La edad promedio de los jugadores fue de  $24,35 \pm 3,86$  años, con un índice de masa corporal de  $24,45 \pm 2,12$  (kg/m<sup>2</sup>) clasificándose como normopeso, con un porcentaje de grasa de  $9,09 \pm 1,703$  (%). En cuanto a los resultados mostraron una mejora significativa en la altura del SJ, pasando de  $30,5 \pm 3,2$  (cm) a  $32,8 \pm 3,0$  (cm), evidenciando la efectividad de estas intervenciones en la mejora de la potencia de salto; que sobresalen al promedio encontrado en SJ en relación al salto y potencia de los jugadores del Club Talleres M&C.

Finalmente, cabe anunciar que sí es importante programar el entrenamiento pliométrico en el desarrollo del rendimiento físico de los jugadores de futsal, ya que este tipo de entrenamiento mejora habilidades específicas requeridas en el deporte, como la fuerza explosiva, la velocidad de reacción y la agilidad. Estas habilidades son críticas en el futsal debido a la naturaleza rápida e intensa del juego, que demanda movimientos de alta potencia, cambios de dirección frecuentes y un alto nivel de fuerza en los miembros inferiores.

La investigación sugiere que los programas pliométricos bien estructurados pueden mejorar significativamente el rendimiento en acciones específicas del futsal. Por ejemplo, García, et al., (2020) encontraron que después de un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas, los jugadores de

futsal mejoraron en la altura del salto y la agilidad, lo que se traduce en una mejor capacidad de respuesta y desplazamiento en el campo.

De manera similar, Martínez, Sánchez (2021) observaron que el entrenamiento pliométrico combinado con ejercicios de resistencia no solo mejoró la velocidad en sprints, sino también la habilidad para cambiar de dirección rápidamente, ambas habilidades esenciales en el futsal.

Además, la planificación del entrenamiento pliométrico es trascendental no solo para mejorar el rendimiento, sino también para prevenir lesiones. Un estudio de López, et al., (2022) reportó una disminución del 30% en la incidencia de lesiones musculares entre jugadores que participaron en un programa de 12 semanas de entrenamiento pliométrico. Esto resalta cómo una adecuada programación no solo optimiza el rendimiento, sino también promueve la salud a largo plazo de los atletas al fortalecer los músculos y ligamentos involucrados en los movimientos explosivos.

## CONCLUSIONES

Tras implementar un programa de entrenamiento pliométrico (PEP) nivel 1 durante cuatro semanas, se observó un aumento promedio en la altura de salto vertical SJ de 24,19 (cm) a 27,67 (cm), con una diferencia promedio de 3,48 (cm). Este aumento es estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ), lo que evidencia que el programa aplicado generó mejoras sustanciales en la fuerza explosiva del tren inferior en los jugadores juveniles de futsal.

Los resultados estadísticos muestran que el entrenamiento pliométrico impacta de manera variable según la posición en el equipo de futsal. Los cierres y aleros experimentaron los mayores incrementos en altura de salto, con mejoras promedio de 4,18 cm y 3,69 cm respectivamente, y efectos estadísticamente significativos.

Los pivots también mejoraron (2,94 cm), aunque de forma menos significativa, mientras que los porteros mostraron el menor incremento (1,01 cm), reflejando una respuesta moderada. Estos hallazgos sugieren que el entrenamiento pliométrico es especialmente beneficioso para posiciones que demandan mayor explosividad, destacando la importancia

de personalizar el entrenamiento según las exigencias de cada rol en el juego.

Los resultados estadísticos reflejan no solo mejoras en la altura de salto, sino también en la potencia y la velocidad general de los jugadores, componentes fundamentales en el rendimiento de futsal. La consistencia de estas mejoras en las evaluaciones sugiere que el entrenamiento pliométrico contribuye de manera integral al desarrollo físico, mejorando distintas capacidades clave para el deporte.

La intervención del PEP nivel 1 no solo contribuyó a la mejora de la altura de salto, sino también a la optimización de la velocidad y la potencia de los jugadores. Estos resultados subrayan la importancia de la pliometría como método de entrenamiento en futsal, donde la rapidez en los cambios de dirección y la capacidad de salto son fundamentales para el rendimiento deportivo.

El análisis estadístico respalda la eficacia de la pliometría en el desarrollo de la fuerza explosiva en jóvenes deportistas. La significancia estadística en las mejoras de rendimiento después del programa de cuatro semanas sugiere que este tipo de entrenamiento es altamente beneficioso para categorías juveniles, promoviendo un desarrollo físico que puede ser determinante en su evolución deportiva.

Estas conclusiones resaltan el valor del entrenamiento pliométrico para potenciar las capacidades de fuerza explosiva y rendimiento físico en jugadores de futsal, especialmente en el contexto de preparación para competencias deportivas de alta intensidad, optimizando así su desempeño y preparación deportiva.

## REFERENCIAS

- 1-Anselmi, H. E. La Importancia de la Fuerza en el Proceso de Entrenamiento. PubliCE Standard. 2002.
- 2-Anselmi, H. E. Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia. L'autor. 2007.
- 3-Anselmi, H. E. Preparación física: teoría y práctica, cantidad de calidad. Editorial Kinesis. 2015.
- 4-Balsalobre Fernández, C.; Glaister, M.; Lockey, R. A. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump

performance. Journal of sports sciences. Vol. 33. Núm.15. p.1574-1579. 2015.

5-Badillo, J. J. G.; Serna, J. R. Bases de la programación del entrenamiento de fuerza Vol. 308. Inde. 2002.

6-Bosco, C.; Mateo, J. V. Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Editorial Paidotribo. 1991.

7-Bosco, C.; Riu, J. M. P. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. p. 35-138. Barcelona: Paidotribo. 1994.

8-Bosco, C. La fuerza muscular: aspectos metodológicos (Vol. 307). Inde. 2000.

9-Bompa, T. O.; Buzzichelli, C. A. Periodización del entrenamiento deportivo. Paidotribo. 2017.

10-Briceño, J. F. T.; Tova, P. J. A.; Vargas, D. S. B. Correlación entre la fuerza explosiva del tren inferior y la agilidad en el fútbol sala. Revista Digital: Actividad física y deporte. Vol. 51. Núm. 2. 2019.

11-Cappa, D. Entrenamiento de la potencia muscular. Dupligráf. 2000.

12-Cruz, J.; Pérez, L.; García, M. Importancia del entrenamiento de la fuerza explosiva en la carrera deportiva. Revista de Ciencias del Deporte. Vol. 12. Núm. 3. p. 45-59. 2020.

13-Cometti, G. Manual de pliometría. Paidotribo. 2019.

14-De Salud, M. resolución número 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. 1993.

15-García, J.; López, M.; Pérez, A. Efectos del entrenamiento pliométrico en la potencia de salto y la agilidad en jugadores de futsal. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. Vol. 16. Núm. 4. p. 123-134. 2020.

16-González Badillo, J. J. La fuerza explosiva: definición, entrenamiento y su relación con el rendimiento deportivo. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Vol. 5. Núm. 17. p. 226-238. 2005.

17-Lago, F. C.; Bores, C. A.; López, N. M.; Paz, F. A.; Mecías, C. M.; Abelairas, G. C.; Rey, E. E. (2018). Análisis fisiológico de las tareas de entrenamiento en fútbol sala. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. Vol. 32. Núm. 1. p.49-58. 2018.

18-López, J.; et al. Evaluación de la fuerza explosiva en jugadoras de fútbol sala. Revista de Deportes y Ciencia del Ejercicio. Vol. 21. Núm. 3. p.45-56. 2019.

19-López, A. P. Preparación física en el fútbol sala: Entrenamiento integral del jugador. Paidotribo. 2016.

20-López, D.; García, P.; Hernández, M. Efecto del entrenamiento pliométrico en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento en jugadores de futsal. European Journal of Sport Science. Vol. 22. Núm. 3. p. 345-353. 2022.

21-Martínez, L.; Sánchez, R. Impacto del entrenamiento pliométrico combinado con ejercicios de resistencia en el rendimiento físico de jugadores de futsal. Journal of Sports Science and Medicine. Vol. 20. Núm. 2. 456-463. 2021.

22-Medina, J. Á.; Salillas, L. G.; Virón, P. C.; Marqueta, P. M. Necessitats cardiovasculars i metabòliques del futbol sala: anàlisi de la competició. Apunts. Educació física i esports. Vol. 1. Núm. 67. p. 45-51. 2002.

23-Mundial, A. M. Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos -WMA - The World Medical Association. Asociación Médica Mundial. 5. 2013.

24-Portilla Dorado, E.; Villaquirán Hurtado, A.; Molano Tobar, N. Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosural. Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales. Vol. 43. Núm.167. p.165-176. 2019.

25-Perilla Sáenz, N. E.; Pirazán Rodríguez, M. J. Correlación entre potencia y resistencia en jugadores de fútbol sala de Boyacá. Revista

Digital: *Actividad Física y Deporte*. Vol. 8. Núm. 1. 2022.

26-Pupo, J. D.; Detanico, D.; Arins, F. B.; Salvador, P. C. N.; Guglielmo, L. G. A.; Santos, S. G. D. Capacidade de sprints repetidos e níveis de potência muscular em jogadores de futsal das categorias sub-15 e sub-17. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 39. Núm. 1. p. 73-78. 2017.

27-Rodríguez, R.D.; Tous, F.J.; González, B.J.J.; Lawlor, J. B. Efecto de la fuerza explosiva en el rendimiento en el levantamiento de pesas. *28-Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol. 12. Núm. 46. p.131-146. 2012.

28-Rodríguez Santa Cruz, C.; Arins, G. C.; Carminatti, L. J. Análisis de la fuerza explosiva y demandas energéticas en el futsal. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. Vol. 12. Núm. 4. p. 243-255. 2016.

29-Ramírez, J.; García, M.; Pérez, L.; Martínez, A. La fuerza explosiva. *Revista de Ciencias del Deporte*. Vol. 18. Núm. 2. p.143-156. 2021.

30-Riveiro Rodríguez, J. E. La preparación física del fútbol sala. Wanceulen Editorial. 2000.

31-Santa Cruz, R.A.R.; Campos, F.A.D.; Gomes, I.C.B.; Pellegrinotti, Í. L. Percepción subjetiva del esfuerzo en los partidos oficiales de Fútbol Sala. *Revista Brasileña de Ciencia y Movimiento*. Vol. 24. Núm.1. p. 80-85. 2016.

32-Vélez Blanco, M. El entrenamiento de fuerza para la mejora del salto. *Apuntes Medicina de I<sup>o</sup> Esport (Castellano)*. Vol. 29. Núm. 112. p. 139-156. 1992.

33-Verkhoshansky, Y. Todo sobre el método pliométrico: medios y métodos para el entrenamiento y la mejora de la fuerza explosiva. Editorial Paidotribo. 2006.

34-Vittori, C. El entrenamiento de la fuerza para el sprint. *RED: Revista de entrenamiento deportivo*. Vol. 4. Núm. 3. p. 2-8. 1990.

## ABSTRACT

Effect of a level 1 plyometric training program applied to youth football players fifa sale

Futsal or futsal (FIFA) as a sport demands a series of technical and tactical dynamics where explosive force is decisive for the players. The general objective of the study was to determine the effect of the explosive strength of the lower body in futsal players when intervening in a plyometric training program (PEP) level 1. The study is contextualized in the municipality of Pasto, capital of the department of Nariño, Colombia. The subjects involved in the process belong to the Talleres M&C Sports Club, and have an average age of  $16.28 \pm .895$  (years); Regarding the playing positions, there are 2 goalkeepers (11.1%), 8 closing players (44.4%), 5 forward players (27.8%) and 3 centers (16.7%); Regarding average anthropometric variables, they show a body weight of  $57.78 \pm 4.50$  (kgs), height  $1.68 \pm .041$  (cms), body mass index of  $20.40 \pm 1.41$  (kg/m<sup>2</sup>) and a body fat percentage of  $9.15 \pm 1.14$  (%). The study was aligned from a quantitative approach, longitudinal descriptive type with pre-experimental design (G1: O1 X O2). All participating athletes were evaluated at two moments before and after training using the Squat Jump (SJ) vertical jump test using the My Jump 2 app for mobile devices (Balsalobre et al., 2015). The group of players (n=18) performed a PEP level 1 for four weeks based on the concepts and organizational methods of plyometric training by Anselmi (2007). The Shapiro-Wilk test (N< 50) was used to verify the normality of the data, significance (p-value) >  $\alpha=0.05$ . Once the normality tests were obtained, the parametric T-Student test was applied for related samples, comparing the pre- and post-test changes in the response variables corresponding to the vertical jump height (SJ) considering a level of significance (p-value)  $\leq \alpha=0.05$ . The results indicate a higher average post-test vertical jump height (SJ) of  $27.67 \pm 4.51$  (cm) compared to the pre-test  $24.19 \pm 4.46$  (cm); with an average paired difference of  $3.48278 \pm 2.92753$  (cm). With a 95% confidence interval, the difference indicates a significance value of .000, allowing us to accept (H1), which allows us to conclude that the PEP level 1 intervention has positive effects on explosive

**RBFF**  
**Revista Brasileira de Futsal e Futebol**

---

strength in the lower body in football players.  
Talleres M&C club room.

**Key words:** Control. Assessment. Training program. Plyometrics. Explosive force.

Correspondencia del autor:  
Huber Yovanny Cuaspa Burgos.  
hycburgos@gmail.com  
hycuaspa@unicesmag.edu.co  
Universidad CESMAG.  
Campus San Damián.  
San Juan de Pasto, Catambuco, Colombia.  
Línea WhatsApp 317 641 3543.

Recebido para publicação em 20/12/2024  
Aceito em 20/01/2024