

COMPARACIÓN DE LA PLIOMETRÍA BIPODAL Y UNIPODAL EN POTENCIA Y VELOCIDAD DE FUTBOLISTAS
COMPARISON OF BIPODAL AND UNIPODAL PLYOMETRICS IN POWER AND SPEED OF SOCCER PLAYERS

Autores: ¹Rommel Daniel Ramírez Pogo y ²Maritza Gisella Paula Chica.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-0624-7085>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7435-7959>

¹E-mail de contacto: rommel.ramirezpogo5707@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: gpaula@upse.edu.ec

Afiliación: ¹²Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 30 de Noviembre del 2024

Artículo revisado: 1 de Diciembre del 2024

Artículo aprobado: 24 de enero del 2025

¹Licenciatura en Pedagogía de la Actividad Física y Deportes Universidad de Guayaquil, (Ecuador), Maestrante de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Maestría en Entrenamiento Deportivo - Ecuador.

²Licenciatura en Educación Física y Deporte. Escuela Internacional de Educación Física y Deporte (EIEFD), (Cuba). Máster en Administración y Gestión de la Cultura Física y Deportes Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo, (Cuba). Doctorado en Educación Física y Entrenamiento Deportivo Beijing Sport University, (China). Doctor en Ciencias de la Cultura Física Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo, (Cuba).

Resumen

Este estudio comparativo experimental tuvo como objetivo evaluar la efectividad del entrenamiento pliométrico bipodal y unipodal en el desarrollo de la potencia y velocidad de futbolistas adolescentes. Se diseñó un protocolo de intervención de 4 semanas, con dos sesiones semanales por grupo, donde se incluyeron ejercicios específicos de salto para cada modalidad. La muestra consistió en 10 futbolistas del Club Independiente del Valle Filial Piñas, con edades de 15 a 17 años, asignados aleatoriamente a dos grupos: uno que entrenó con ejercicios bipodales y otro con unipodales. Se midieron la potencia explosiva, la velocidad y la resistencia utilizando tests como el Test de Sargent y de velocidad en 10 y 20 metros. Los resultados mostraron que el grupo unipodal mejoró significativamente más en la potencia explosiva (6,2 cm de aumento en el salto vertical) y la velocidad (reducción de 0,41 s en 10 metros). El grupo bipodal destacó en el salto horizontal, con una mejora de 0,15 m. Ambos grupos mostraron avances en resistencia, pero el grupo unipodal mostró una mayor mejora en el índice de fatiga. Las conclusiones sugieren que el entrenamiento pliométrico unipodal es más efectivo para mejorar la aceleración y la potencia explosiva en futbolistas jóvenes, mientras que el

entrenamiento bipodal favorece la estabilidad y fuerza bilateral. Combinando ambos tipos de ejercicios, se pueden maximizar los beneficios para el rendimiento general.

Palabras clave: **Pliometría, Bipodal, Unipodal, Potencia, Velocidad.**

Abstract

This experimental comparative study aimed to evaluate the effectiveness of bipodal and unipodal plyometric training in the development of power and speed in adolescent soccer players. A 4-week intervention protocol was designed, with two weekly sessions per group, including specific jump exercises for each modality. The sample consisted of 10 soccer players from Club Independiente del Valle Filial Piñas, aged 15 to 17 years, randomly assigned to two groups: one trained with bipodal exercises and the other with unipodal exercises. Explosive power, speed, and endurance were measured using tests like the Sargent Test and 10- and 20-meter speed tests. The results showed that the unipodal group significantly improved more in explosive power (6.2 cm increase in vertical jump) and speed (0.41 s reduction in 10 meters). The bipodal group excelled in the horizontal jump, with an improvement of 0.15 m. Both groups showed progress in endurance, but the unipodal group exhibited a greater

improvement in fatigue index. The conclusions suggest that unipodal plyometric training is more effective for improving acceleration and explosive power in young soccer players, while bipodal training favors stability and bilateral strength. Combining both types of exercises can maximize benefits for overall performance.
Keywords: Plyometrics, Bipodal, Unipodal, Power, Speed.

Sumário

Este estudo comparativo experimental teve como objetivo avaliar a eficácia do treinamento pliométrico bipodal e unipodal no desenvolvimento de potência e velocidade em jogadores adolescentes de futebol. Foi desenvolvido um protocolo de intervenção de 4 semanas, com duas sessões semanais por grupo, incluindo exercícios específicos de salto para cada modalidade. A amostra consistiu em 10 jogadores do Club Independiente del Valle Filial Piñas, com idades entre 15 e 17 anos, aleatoriamente distribuídos em dois grupos: um que treinou com exercícios bipodais e outro com unipodais. Foram medidas a potência explosiva, a velocidade e a resistência utilizando testes como o Teste de Sargent e os testes de velocidade de 10 e 20 metros. Os resultados mostraram que o grupo unipodal melhorou significativamente mais em potência explosiva (aumento de 6,2 cm no salto vertical) e em velocidade (redução de 0,41 s no teste de 10 metros). O grupo bipodal se destacou no salto horizontal, com uma melhoria de 0,15 m. Ambos os grupos apresentaram avanços em resistência, mas o grupo unipodal demonstrou uma melhoria maior no índice de fadiga. As conclusões sugerem que o treinamento pliométrico unipodal é mais eficaz para melhorar a aceleração e a potência explosiva em jovens jogadores de futebol, enquanto o treinamento bipodal favorece a estabilidade e a força bilateral. A combinação de ambos os tipos de exercícios pode maximizar os benefícios para o desempenho geral.

Palavras-chave: Pliometria, Bipodal, Unipodal, Potência, Velocidade.

Introducción

El fútbol es un deporte que exige altos niveles de rendimiento físico, particularmente en términos de potencia y velocidad. Estas capacidades son esenciales para el éxito en situaciones de juego como sprints, cambios de dirección, saltos y aceleraciones rápidas (Mujika y Rhea, 2019). Es así como dentro del entrenamiento deportivo, uno de los métodos más utilizados para mejorar estas cualidades físicas es la pliometría, que es un método de entrenamiento que aprovecha la transición rápida entre la contracción excéntrica y concéntrica del músculo, ideal para mejorar el rendimiento en deportes de alta intensidad. Al facilitar esta transición muscular, la pliometría permite generar mayor potencia en los movimientos explosivos (Turner y Jeffreys, 2017).

La preparación física en el fútbol ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas, incorporando metodologías científicas que buscan maximizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones. La velocidad y la potencia se consideran componentes clave en el rendimiento de los futbolistas y están directamente relacionadas con el éxito en diversas acciones del juego (Reilly, 2019). La pliometría, al potenciar el ciclo estiramiento-acortamiento, permite a los atletas generar niveles más altos de fuerza en un corto periodo de tiempo (Markovic y Mikulic, 2019). Por lo tanto, la implementación adecuada de ejercicios pliométricos puede mejorar no solo la capacidad de generar potencia explosiva, sino también la capacidad de respuesta muscular ante las demandas del juego, como los sprints repetidos (Malisoux et al., 2017).

En la literatura actual, se destacan dos modalidades de entrenamiento pliométrico: la bipodal y la unipodal. La pliometría bipodal

implica la realización de ejercicios utilizando ambos pies al mismo tiempo, lo que permite una mayor estabilidad y capacidad para generar fuerza explosiva debido a la distribución del peso corporal (Ramírez Campillo y Gentil, 2020). Este tipo de entrenamiento es particularmente útil para mejorar la fuerza en acciones como los saltos verticales y sprints, siendo relevante en situaciones donde los jugadores necesitan moverse rápidamente desde una posición estacionaria (Arazi y Asadi, 2020). En contraste, la pliometría unipodal se realiza con una sola pierna, lo que presenta desafíos en equilibrio y control neuromuscular. Estos ejercicios son esenciales para mejorar la estabilidad y la fuerza unilateral, habilidades cruciales en el fútbol, donde los jugadores a menudo realizan movimientos explosivos utilizando una sola pierna (Moran et al., 2017).

Diversos estudios sugieren que cada modalidad de pliometría podría tener efectos diferentes en la potencia y la velocidad de los futbolistas. Por ejemplo, se ha indicado que la pliometría unipodal podría ser más eficaz en la mejora de la estabilidad y fuerza unilateral, mientras que la pliometría bipodal podría ser más efectiva para desarrollar potencia general (Ramírez Campillo y Gentil, 2020). Sin embargo, pocos estudios han explorado cómo estas dos modalidades de pliometría pueden influir de manera diferenciada en el rendimiento de jugadores adolescentes, una etapa crítica para el desarrollo de habilidades motoras y físicas. Durante este periodo, los jugadores experimentan un crecimiento rápido y cambios en la composición corporal, lo que puede influir en la capacidad de respuesta a distintos tipos de entrenamiento (Lloyd et al., 2016). Por lo que, la comparación directa entre ambas modalidades sigue siendo un tema de debate en la literatura científica, ya que algunos estudios sugieren que los beneficios dependen del tipo de

jugador y de las demandas específicas del deporte (Kobal et al., 2017).

En estudios recientes, se ha evidenciado que la pliometría aplicada en jugadores juveniles puede mejorar significativamente su rendimiento en términos de velocidad y potencia. Específicamente, en el fútbol, estas cualidades son decisivas para movimientos explosivos como saltos y cambios de dirección. (Ramírez Campillo et al., 2022) destacan que el entrenamiento pliométrico no solo es eficiente para desarrollar la potencia, sino también para mejorar la agilidad, lo que se traduce en una mayor efectividad en el terreno de juego. Además, investigaciones recientes sugieren que tanto la pliometría bipodal como la unipodal juegan un rol fundamental en la prevención de lesiones en futbolistas juveniles, promoviendo un desarrollo muscular equilibrado (Arazi et al., 2021)

Por otro lado, (Radnor et al., 2020) subrayan que, en jugadores adolescentes, el uso de pliometría debe adaptarse a su etapa de maduración física. En su estudio, argumentan que el éxito de estos entrenamientos está vinculado a una correcta programación de las cargas, para maximizar los beneficios sin poner en riesgo el crecimiento fisiológico de los jóvenes. En esa misma línea, (Kobal et al., 2023) indican que la combinación de ambas modalidades, bipodal y unipodal, puede ofrecer un enfoque más completo en los entrenamientos, promoviendo tanto el desarrollo de la fuerza como la estabilidad y agilidad en estos deportistas. Estos hallazgos sugieren que la optimización de la pliometría en futbolistas juveniles podría ser una estrategia clave para mejorar su rendimiento a largo plazo.

Además, en el contexto del fútbol moderno, donde la capacidad de ejecutar movimientos

rápidos y explosivos es decisiva para el éxito en el campo, la comparación entre estas dos modalidades puede aportar información clave para la personalización de los programas de entrenamiento. Al comprender las diferencias biomecánicas entre ambas modalidades, se puede determinar cuál es más adecuada según las demandas específicas de la posición de juego o las características físicas del atleta. Esta información resulta especialmente valiosa para entrenadores y preparadores físicos que buscan optimizar el rendimiento en jóvenes futbolistas, quienes están en pleno proceso de desarrollo físico y técnico (Radnor et al., 2018).

La diferencia en los patrones de movimiento y la carga mecánica entre la pliometría bipodal y unipodal sugiere que cada modalidad podría impactar de manera distinta en el desarrollo de velocidad y potencia. Un estudio reveló que la pliometría unipodal podría mejorar significativamente la velocidad de cambio de dirección en comparación con la pliometría bipodal, aspecto crucial en el fútbol (De Hoyo et al., 2019). Por otro lado, investigaciones han demostrado que la pliometría bipodal puede ser más eficaz en la mejora de la potencia de salto vertical y aceleración, habilidades esenciales para el rendimiento en el campo (Ramírez Campillo y Gentil, 2020).

A pesar de la creciente evidencia sobre los beneficios de ambas modalidades de pliometría, persiste una brecha en la literatura en cuanto a la comparación directa de su eficacia para mejorar la potencia y la velocidad en futbolistas. Especialmente, hay pocos estudios que aborden el impacto de estos tipos de entrenamiento en jugadores juveniles, un grupo de interés particular debido a su desarrollo en fases críticas de crecimiento y rendimiento (Moran et al., 2017). Además, en el contexto del fútbol moderno, donde la capacidad de ejecutar

movimientos rápidos y explosivos es decisiva para el éxito en el campo, el presente estudio tiene como objetivo comparar la efectividad de la pliometría bipodal y unipodal en el desarrollo de la potencia y la velocidad en futbolistas adolescentes, proporcionando información valiosa para entrenadores y preparadores físicos que buscan optimizar los programas de entrenamiento. Se espera que la pliometría bipodal aumente la fuerza muscular, la unipodal mejore la velocidad específica del fútbol, y ambas contribuyan al desarrollo de la potencia muscular en futbolistas.

El fútbol moderno, con su enfoque en la velocidad y el juego explosivo, requiere que los entrenadores comprendan no solo los principios generales del entrenamiento pliométrico, sino también las diferencias específicas entre las modalidades bipodal y unipodal. Esto es fundamental para personalizar los programas de entrenamiento de acuerdo con las características físicas y las necesidades individuales de los jugadores, lo que puede marcar una diferencia significativa en su rendimiento en el campo.

Materiales y Métodos

Tipo y diseño de investigación

Se llevó a cabo una investigación comparativa de tipo experimental, diseñada para evaluar la efectividad de la pliometría bipodal y unipodal en el desarrollo de la potencia y velocidad en futbolistas adolescentes. Para garantizar la validez interna, se controlaron variables como la duración del entrenamiento, la intensidad de los ejercicios y las condiciones del entorno durante las sesiones. Se utilizó un diseño con grupos de control y experimental, permitiendo una comparación directa de los resultados obtenidos en cada grupo tras la intervención.

En este apartado se consideró como referencia el trabajo de (Intriago y Paula, 2024), quienes

abordaron el diseño experimental de ejercicios pliométricos para optimizar la fuerza explosiva en jugadores de reserva de fútbol. Este enfoque permitió estructurar los grupos y el protocolo de intervención de manera rigurosa y acorde con las mejores prácticas para estudios similares.

Población y muestra

La población del estudio estuvo constituida por futbolistas adolescentes del Club Independiente del Valle Filial Piñas. Se seleccionó una muestra intencional de 10 jugadores, con edades comprendidas entre 15 y 17 años, teniendo en cuenta la disponibilidad de los jugadores y un seguimiento cercano a cada participante durante el entrenamiento. Estos jugadores fueron asignados de forma aleatoria a dos grupos de entrenamiento: uno enfocado en ejercicios pliométricos bipodales y otro en ejercicios unipodales. Los criterios de inclusión fueron: ser jugador activo del club y no tener lesiones previas que impidieran la realización de los ejercicios. El reducido tamaño de la muestra, aunque una limitación, fue justificado debido a la naturaleza piloto del estudio y las restricciones logísticas.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos, se emplearon las siguientes pruebas:

Test de Bangsbo: para evaluar la potencia (Bangsbo, 2002), que consistió en medir la resistencia específica de los jugadores mediante carreras intermitentes de alta intensidad, alternando sprints y periodos de recuperación, simulando las demandas físicas del fútbol.

Test de velocidad: El test de carrera de 10 y 20 metros evaluó la velocidad de los jugadores, midiendo el tiempo que tardaron en recorrer estas distancias desde una posición inicial de salida estática.

Test de salto horizontal: utilizando salto horizontal a dos piernas para el grupo bipodal y a una pierna para el grupo unipodal.

Test de Sargent: para medir la potencia explosiva vertical (Sargent, 1921), que midió la potencia de salto vertical, registrando la diferencia entre la altura alcanzada con un salto desde posición estática y la altura máxima alcanzada con los brazos extendidos.

Se emplearon cronómetros homologados y calibrados para registrar los tiempos de las pruebas de velocidad, y se incluyeron mediciones repetidas (tres repeticiones) en los saltos horizontales y verticales para mejorar la precisión y la confiabilidad de los datos (Morris y Stewart, 2021).

La asignación de los participantes a los grupos se realizó de manera aleatoria, garantizando la equivalencia inicial de las muestras y minimizando sesgos potenciales. Sin embargo, se reconoce que el tamaño de la muestra (10 futbolistas adolescentes) puede ser una limitación, y futuras investigaciones deberían considerar muestras más amplias para aumentar la generalización de los resultados.

Protocolo de entrenamiento

El programa de entrenamiento pliométrico se llevó a cabo durante un período de 4 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones semanales para cada grupo. La duración y frecuencia del programa se fundamentaron en estudios previos que indican que periodos de entrenamiento de 4 a 6 semanas son adecuados para generar mejoras significativas en potencia y velocidad en atletas jóvenes sin incurrir en riesgo de fatiga o sobre entrenamiento (Turner y Jeffreys, 2019).

Los jugadores fueron divididos en dos grupos según el tipo de entrenamiento:

Grupo Bipodal: Realizó ejercicios enfocados en el uso de ambos pies, incluyendo:

Saltos Bipodales laterales en valla.

Los participantes realizaron saltos laterales con ambos pies juntos sobre una valla de 15cm, enfocándose en estabilidad y potencia.



Figura 1: Saltos Bipodales Laterales en Valla

Drop jumps.

Descendieron desde una altura de 50cm. y realizaron un salto explosivo hacia arriba al contacto con el suelo, priorizando la reacción rápida.



Figura 2: Drop jumps

Box jumps.

Saltaron con ambos pies desde el suelo hacia una caja elevada a 50cm, asegurando una técnica controlada en el aterrizaje.



Figura 3: Box jumps

Depth broad jump.

Descendieron desde una altura de 50cm. y saltaron explosivamente hacia adelante al tocar el suelo, optimizando la distancia horizontal.



Figura 4: Depth broad jumps

Grupo Unipodal: Se centró en ejercicios unilaterales, utilizando una sola pierna, tales como:

Saltos unipodales laterales en valla.

Ejecutaron saltos laterales sobre una valla de 15cm. De altura, manteniendo el equilibrio en un solo pie.



Figura 5: Saltos unipodales laterales en valla

Single leg drop jump.

Descendieron de una altura de 50cm. con un pie y realizaron un salto explosivo, enfocándose en control y potencia.



Figura 6: Single leg drop jump

Single leg box jump.

Saltaron desde el suelo con un pie hacia una caja elevada a 40cm, priorizando estabilidad en el aterrizaje.



Figura 7: *Single leg box jump*

Single leg depth broad jump.

Bajaron de una altura de 50cm. con un pie y saltaron hacia adelante, maximizando la distancia horizontal y controlando el impacto.



Figura 8: *Single leg Depth broad jump*

Intensidad, volumen y progresión:

Cada sesión consistió en 5 series de 12 repeticiones por ejercicio. La intensidad fue ajustada progresivamente semanalmente para asegurar una sobrecarga progresiva. Además, se garantizó el descanso adecuado entre series (1-2 minutos) para optimizar la recuperación y evitar la acumulación de fatiga (McBride et al., 2021).

Control de variables externas

Se tomaron medidas para minimizar factores externos que pudieran influir en los resultados, incluyendo:

- Monitoreo constante de las sesiones de entrenamiento.
- Condiciones estandarizadas en el espacio de los entrenamientos.

Este protocolo permitió evaluar los efectos diferenciados del entrenamiento bipodal y unipodal en la potencia y velocidad de los jugadores.

Técnica de análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados mediante análisis estadístico. Se realizaron pruebas de normalidad para asegurar la adecuada distribución de los datos. La información obtenida fue comparada utilizando pruebas de significancia como el test T de Student para muestras dependientes e independientes, permitiendo identificar diferencias en el rendimiento físico entre los grupos de entrenamiento pliométrico bipodal y unipodal. Además, se utilizó el software SPSS para asegurar la validez y confiabilidad de los análisis realizados (Field, 2020).

El uso de pruebas estadísticas robustas asegura que los resultados obtenidos sean válidos a pesar del reducido tamaño de la muestra, reconociendo las limitaciones que esto implica para la generalización (Cohen, 2018).

Resultados

Los resultados de esta investigación cuantitativa evalúan el impacto del entrenamiento pliométrico unipodal y bipodal en la mejora de la potencia, velocidad y resistencia de jugadores adolescentes de fútbol.

Se incluyen medidas estadísticas como significancia (valores p) y tamaños del efecto, lo que permite analizar la relevancia de las diferencias observadas entre los grupos y se detallan los datos estadísticos descriptivos (media aritmética y desviación estándar) de las

variables analizadas en las pruebas pre y post entrenamiento para los grupos que realizaron ejercicios de pliometría bipodal y unipodal. También se destacan las diferencias obtenidas tras la intervención. Los datos se presentan a continuación:

Test de Sargent

Tabla 1. Test de Sargent

Grupo	Pre-Entrenamiento (cm)	Post-Entrenamiento (cm)	Diferencia de Salto (cm)	Potencia media Pre (W)	Potencia media Post (W)	Diferencia de Potencia (W)
Bipodal	40,6 ± 6,58	45,2 ± 6,3	4,6	884,24 ± 149,78	946,24 ± 152,87	62
Unipodal	48,6 ± 3,36	54,8 ± 6,22	6,2	995,46 ± 215,09	1070,13 ± 220,35	74,67

Fuente: Elaboración propia.

Test de Salto Horizontal

En esta prueba (Tabla 2), ambos grupos mejoraron su distancia de salto, siendo más pronunciada en el grupo bipodal (0,15 m) en comparación con el unipodal (0,12 m).

Tabla 2. Test de salto horizontal

Grupo	Altura Pre-Entrenamiento (m)	Altura Post-Entrenamiento (m)	Diferencia de Salto (m)
Bipodal	1,76 ± 0,2	1,92 ± 0,2	0,15
Unipodal	1,74 ± 0,12	1,85 ± 0,85	0,12

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de Velocidad

En el test de velocidad de 10 metros (Tabla 3), el grupo unipodal mostró una reducción de tiempo de 0,41 s, superando al grupo bipodal con una mejora de 0,16 s. Resultados similares se evidenciaron en el test de 20 metros (Tabla 4), donde el grupo unipodal disminuyó su tiempo en 0,47 s, mientras que el bipodal lo hizo en 0,29 s.

Tabla 3. Test de Velocidad de 10 metros

Grupo	Tiempo Pre-Entrenamiento (seg.)	Tiempo Post-Entrenamiento (seg.)	Diferencia de Tiempo (seg.)
Bipodal	2,40 ± 0,07	2,24 ± 0,05	- 0,16
Unipodal	2,48 ± 0,12	2,06 ± 0,04	- 0,41

Fuente: Elaboración Propia

En el test de salto vertical (Tabla 1), se observó que el grupo unipodal incrementó su salto en 6,2 cm, mientras que el grupo bipodal logró un aumento de 4,6 cm. En cuanto a la potencia media, el grupo unipodal experimentó una mejora de 74,67 W, frente a los 62 W del grupo bipodal.

Tabla 4. Test de Velocidad de 20 metros

Grupo	Tiempo Pre-Entrenamiento (seg.)	Tiempo Post-Entrenamiento (seg.)	Diferencia de Tiempo (seg.)
Bipodal	3,96 ± 0,21	3,68 ± 0,17	- 0,29
Unipodal	3,82 ± 0,26	3,35 ± 0,30	- 0,47

Fuente: Elaboración propia

Test de Resistencia (Bangsbo)

En el tiempo promedio (Tabla 5), el grupo unipodal presentó una disminución de 1,06 s, comparado con los 0,85 s del grupo bipodal. El índice de fatiga (Tabla 6) mejoró significativamente en el grupo unipodal (-0,32).

Tabla 5. Test de Bangsbo (Tiempo Promedio)

Grupo	Tiempo Pre-Entrenamiento (seg.)	Tiempo Post-Entrenamiento (seg.)	Diferencia de Tiempo (seg.)
Bipodal	8,92 ± 0,48	8,08 ± 0,51	- 0,85
Unipodal	8,61 ± 0,21	7,55 ± 0,17	- 1,06

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Test de Bangsbo (Índice de Fatiga)

Grupo	Pre-Entrenamiento	Post-Entrenamiento	Diferencia Índice de Fatiga
Bipodal	0,58 ± 0,37	0,54 ± 0,28	- 0,05
Unipodal	0,79 ± 0,44	0,47 ± 0,09	- 0,32

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Los resultados obtenidos evidencian diferencias significativas en el impacto del entrenamiento pliométrico bipodal y unipodal. En términos de

potencia explosiva, el grupo unipodal mostró mayores mejoras en el test de Sargent y en las pruebas de velocidad, lo que sugiere que los estímulos unilaterales podrían ser más efectivos para el desarrollo de la fuerza y la aceleración en movimientos específicos del fútbol. Estos hallazgos podrían explicarse por la especificidad de los ejercicios unilaterales en la demanda de equilibrio, control motor y activación neuromuscular; así mismo, según (Rivera, 2024), la pliometría unipodal optimiza la activación neuromuscular debido a la mayor demanda de equilibrio y control motor en ejercicios unilaterales, aspectos fundamentales en deportes de alta intensidad como el fútbol.

Por otro lado, el grupo bipodal destacó en el salto horizontal, lo que podría estar relacionado con la naturaleza bilateral del ejercicio y su transferencia a movimientos de mayor estabilidad. Este efecto puede atribuirse a una base sólida de fuerza general que los ejercicios bilaterales brindan, ayudando en el desarrollo inicial de la estabilidad y la potencia, como lo señala (García-López, 2023), los ejercicios bilaterales ofrecen una base sólida para mejorar la fuerza general, siendo una estrategia ideal para el desarrollo de estabilidad y potencia inicial en jóvenes atletas.

En las pruebas de resistencia, el grupo unipodal también sobresalió, reflejando una mejor tolerancia al esfuerzo sostenido y una mayor eficiencia metabólica. Esto puede estar relacionado con una mayor activación diferencial de fibras musculares que maximizan el metabolismo anaeróbico y retrasan la fatiga (Herrero et al., 2023), así mismo enfatizan que los entrenamientos unilaterales tienden a mejorar los índices de fatiga gracias a la activación diferencial de fibras musculares, maximizando la eficiencia del metabolismo anaeróbico.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que subrayan la especificidad de la pliometría unipodal para deportes que demandan movimientos unilaterales frecuentes, como el fútbol (Pérez-Campos et al., 2022). No obstante, una limitación significativa del presente estudio es el tamaño de la muestra, que podría haber reducido la generalización de los hallazgos. Además, la duración del protocolo de cuatro semanas puede no haber sido suficiente para observar mejoras en otras capacidades físicas relacionadas. Finalmente, combinar ambos enfoques podría maximizar los beneficios generales en programas de entrenamiento integrados, optimizando el rendimiento funcional en jóvenes deportistas (Gómez-Santos, 2021).

Conclusiones

El entrenamiento pliométrico unipodal demostró una mejora significativa en la potencia explosiva y la velocidad, evidenciada por un mayor aumento en el test de salto vertical y una mejora más pronunciada en los tiempos de las pruebas de velocidad. Esto tiene implicaciones prácticas para entrenadores, quienes pueden priorizar ejercicios unipodales para desarrollar aceleración y fuerza en movimientos específicos del fútbol. Estos resultados sugieren que el enfoque unipodal es más eficaz para el desarrollo de la aceleración y fuerza en movimientos específicos de fútbol.

El grupo que realizó ejercicios pliométricos bipodales experimentó un mayor aumento en la distancia de salto horizontal. Este tipo de entrenamiento parece tener un impacto positivo en la estabilidad y la fuerza bilateral, beneficiosos para movimientos generales y equilibrados.

En cuanto a las pruebas de resistencia, el grupo unipodal mostró mayores mejoras, con una

disminución más significativa en los tiempos de fatiga. Esto refleja una mejor tolerancia al esfuerzo sostenido y una mayor eficiencia metabólica.

Aunque ambos tipos de entrenamiento son efectivos, los resultados sugieren que la combinación de ejercicios unipodales y bipodales podría maximizar los beneficios de fuerza, potencia y resistencia, optimizando el rendimiento general en los jóvenes deportistas.

Una limitación del estudio es el tamaño de la muestra y la duración del protocolo, lo que abre oportunidades para investigaciones futuras con diseños más robustos. Además, estudios más prolongados podrían explorar cómo estos enfoques impactan otras capacidades específicas del fútbol, como la agilidad o el cambio de dirección.

Referencias Bibliográficas

- Arazi, H., & Asadi, A. (2020). Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility in young basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(2), 492-499.
- Arazi, H., Asadi, A., & Ramírez Campillo, R. (2021). Effects of plyometric training on postural control and lower limb strength in youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(5), 923-935.
- Bangsbo, J. (2002). *Entrenamiento de la Condición Física en el Fútbol*. Editorial Paidotribo.
- Cohen, J. (2018). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- De Hoyo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., & Domínguez Cobo, S. (2019). Effects of strength and plyometric training on explosive strength in adolescent soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(1), 32-39.
- Field, A. (2020). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- García López, D. (2023). El impacto de la pliometría en el desarrollo deportivo. *Revista de Ciencias del Deporte*, 35(2), 45-57.
- Gómez Santos, R. (2021). Metodologías de entrenamiento integradas: un enfoque funcional. *Deporte y Ciencia*, 19(4), 89-102.
- Herrero, A., Pérez, E., & Ortega, J. (2023). Optimización del rendimiento anaeróbico mediante pliometría unipodal. *Journal of Sports Performance*, 15(3), 150-165.
- Intriago, M., & Paula, M. (2024). Ejercicios pliométricos para optimizar la fuerza explosiva en jugadores reserva de la liga de Portoviejo. *Ciencia y Educación*, 5(8.1), 274-285.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.13932629>
- Kobal, R., Pereira, A., & Loturco, I. (2017). Effects of plyometric training on physical performance of young soccer players. *Sports*, 5(4), 77.
- Kobal, R., Ramírez Campillo, R., & Radnor, J. (2023). The combined effect of bipodal and unipodal plyometric training in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(8), 1140-1152.
- Lloyd, S., Oliver, L., Faigenbaum, D., Howard, R., De Ste Croix, M., Williams, A., & Myer, D. (2016). Long-term athletic development-part 1: a pathway for all youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1491-1501.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1519/JSC.000000000001387>
- Malisoux, L., Frisch, A., & Urhausen, A. (2017). Short-term resistance and plyometric training improves sprint performance in young athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(6), 1715-1725.
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2019). Neuro-mechanical and metabolic adaptations to plyometric training. *Sports Medicine*, 49(3), 153-165.
- McBride, M., Nimphius, S., & Erickson, M. (2021). The use of progressive overload in plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(4), 1147-1154.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/JSC.000000000002967>
- Morán, J., Sandercock, R., Ramírez Campillo, R., Meylan, C., Collison, J., & Parry, A. (2017). A meta-analysis of maturation-related variation in adolescent boy athletes' adaptations to short-term resistance training. *Journal of Sports Science & Medicine*, 16(2), 282-292.
- Morris, C., & Stewart, J. (2021). Repeated measures and the reliability of data collection. *Journal of Sports Research*, 34(4), 332-340.
- Mujika, I., & Rhea, R. (2019). Effectiveness of concurrent training to improve aerobic and anaerobic fitness in professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(4), 460-469.
- Pérez Campos, L., Sánchez, D., & Torres, M. (2022). La especificidad del entrenamiento pliométrico en futbolistas adolescentes. *International Journal of Football Science*, 12(1), 23-35.
- Radnor, M., Lloyd, S., Oliver, L., & Meyers, W. (2018). Developing athletic motor skill competencies in youth football players: A holistic approach. *Strength and Conditioning Journal*, 40(3), 48-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1519/SSC.000000000000382>
- Radnor, J., Lloyd, S., & Oliver, L. (2020). Growth and maturation and its effects on youth athletes' performance. *Strength and Conditioning Journal*, 42(2), 52-62.
- Ramírez Campillo, R., & Gentil, P. (2020). Effects of plyometric training on jump performance in soccer players: A systematic review. *Sports Medicine*, 50(4), 1107-1120.
- Ramírez Campillo, R., Gentil, P., & Arazi, H. (2022). Plyometric training and injury prevention in youth football: A meta-analytic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(4), 317-324.
- Reilly, T. (2019). The physiological demands of soccer: Implications for player development and conditioning. *Journal of Sports Science*, 37(3), 239-244.
- Rivera, J. (2024). El método pliométrico en arqueros de fútbol: potenciando la fuerza explosiva. *Ciencia Latina*, 8(1), 112-128.
- Sargent, D. (1921). The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review*, 26(4), 188-194. <https://doi.org/doi:10.1080/23267224.1921.10650486>
- Turner, N., & Jeffreys, I. (2019). Plyometric training for power and speed. *Strength & Conditioning Journal*, 41(4), 21-31.
- Turner, A., & Jeffreys, I. (2017). The plyometric process: Implementing plyometric training strategies for optimal results. *Strength & Conditioning Journal*, 39(3), 10-21.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Rommel Daniel Ramírez Pogo y Maritza Gisella Paula Chica.

