

## FUERZA EXPLOSIVA VS PLIOMETRÍA SOBRE LA ESTIMACIÓN DE LA POTENCIA DEL TREN INFERIOR EN BASQUETBOLISTAS

### EXPLOSIVE STRENGTH VS PLYOMETRY ON THE ESTIMATION OF LOWER TRAIN POWER IN BASKETBALL PLAYERS

Cepeda Barrote Pedro Javier

<sup>1</sup> Magister en pedagogía de la cultura física. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,  
Colombia

[pcepeda@jdc.edu.co](mailto:pcepeda@jdc.edu.co)

#### RESUMEN

En la actualidad, los métodos de entrenamiento más recurrentes para el aumento de la potencia en las extremidades inferiores de los basquetbolistas, son el entrenamiento pliométrico y el entrenamiento con fuerza explosiva, pero no se ha determinado cual demuestra mayor eficiencia y efectividad en el mejoramiento de dicha capacidad. **Objetivo:** comparar dos planes de entrenamiento, uno basado en pliometría y el otro en fuerza explosiva con basquetbolistas de 12 a 14 años. **Metodología:** proyecto cuantitativo, con línea de profundidad comparativa y diseño preexperimental. La población total fue de 50 individuos y la muestra se realizó a conveniencia, seleccionando 40 basquetbolistas, los cuales fueron distribuidos en dos grupos, 20 para el programa de fuerza explosiva (G1) y 20 para el programa pliométrico (G2). El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la aplicación My Jump 2, **Resultados:** el programa de entrenamiento pliométrico muestra mejores resultados con una SD en SJ de 5.2 y en CMJ con 5.7 frente al programa de fuerza explosiva, donde presenta una SD en SJ de 6.1 y en CMJ con 6.3 **Discusión:** la mejora en los dos grupos presentó una significancia de ( $p < 0,05$ ) en comparación con otros modelos de trabajo como el de (Agudo y Castañeda, 2017) donde presentan el mismo nivel de significancia y afirman que el entrenamiento pliométrico demuestra resultados eficientes en jóvenes basquetbolistas. **Conclusiones:** el programa de entrenamiento pliométrico demuestra mejores resultados que el programa de fuerza explosiva.

**Palabras clave:** Baloncesto, potencia, pliometría y fuerza explosiva.

### **ABSTRACT**

Currently, the most recurrent training methods for increasing power in the lower extremities of basketball players are plyometric training and explosive strength training, but it has not been determined which demonstrates greater efficiency and effectiveness in improving performance. said capacity Objective: to compare two training plans, one based on plyometrics and the other on explosive strength with basketball players aged 12 to 14 years. Methodology: quantitative project, with comparative depth line and pre-experimental design. The total population was 50 individuals and the sample was carried out at convenience, selecting 40 basketball players, who were distributed into two groups, 20 for the explosive strength program (G1) and 20 for the plyometric program (G2). The instrument used for data collection was the My Jump 2 application. Results: the plyometric training program shows better results with an SD in SJ of 5.2 and in CMJ with 5.7 compared to the explosive strength program, where it presents an SD in SJ of 6.1 and in CMJ with 6.3 Discussion: the improvement in the two groups presented a significance of ( $p < 0.05$ ) in comparison with other working models such as that of (Agudo and Castañeda, 2017) where they present the same level of significance and they affirm that plyometric training demonstrates efficient results in basketball players aged 13 to 14 years. Conclusions: the plyometric training program demonstrates better results than the explosive strength program.

**Key words:** Basketball, power, plyometrics and explosive strength

### **INTRODUCCIÓN**

Teniendo en cuenta el significado de la potencia muscular, Van Praagh y Dore (2014) la definen como una de las habilidades del sistema neuromuscular para producir el mayor impulso de forma explosiva en un corto periodo de tiempo. Rincón Bolívar (2019) complementa este significado como la cantidad de trabajo producida por unidad de tiempo y es descrita de forma matemática a través de la siguiente fórmula  $P = (F \times V/T)$

mediante la cual se puede calcular la fuerza y la velocidad (potencia)

Siguiendo así su significado, la potencia o fuerza por velocidad es una capacidad que se presenta durante la jugabilidad en el baloncesto y según su planificación de entrenamiento se debe orientar mediante ejercicios rápidos y explosivos en periodos cortos de tiempo para que se vea reflejado un progreso significativo y así aumente el desarrollo de habilidades para próximos encuentros. Según Martínez, Fernando, Paulo, y Sanabria (2019) describen que el

baloncesto está relacionado con la potencia muscular del tren inferior y la habilidad en generar altos niveles de fuerza en cortos periodos de tiempo. Siendo este deporte uno de los pilares fundamentales donde se mejora la fuerza y la velocidad. A partir de ello, este deporte requiere movimientos rápidos que generen explosividad en las extremidades inferiores y sus acciones sean acertivas en el juego mediante el uso de las habilidades, de acuerdo a esto Jara, Martinez, Ramirez, y Rojas, (2011) describen que estos movimientos son expresados mediante saltos, giros, desplazamientos, cambios de dirección, entre otras habilidades que se requieren de la potencia de los músculos, así mismo, estas acciones comprenden cierta cantidad de acciones, para ello, Borja, (2021) explica que el deportista de baloncesto puede llegar a tener dentro de 50 a 60 cambios de direcciones y velocidades, además de realizar entre 40 y 60 saltos por cada individuo a lo largo del partido de baloncesto.

Siguiendo esta idea se pretende que durante los entrenamientos se mejoren estas habilidades que componen la potencia del tren inferior y por ello, se proyecta determinar un método de entrenamiento que sea eficaz y que de forma rápida pero sistemática demuestre resultados de mejorabilidad en los

basquetbolistas. Según Mazon Moreno, *et al.* (2021) , Cañadas A y Ibañez S, (2010) y Weineck (2005) afirman que la eficiencia del rendimiento deportivo depende del máximo potencial en las diferentes capacidades y para ello, el deportista debe entrenar mediante un proceso continuo, organizado y científico, con el ánimo de conseguir un objetivo, pues este proceso se conoce como entrenamiento.

Siguiendo esta idea, hoy en día existen diversidad de entrenamientos sobre el aumento de la potencia los cuales compiten por determinar cuál es mejor que otro y demostrar su eficiencia frente al aumento de la potencia en las extremidades inferiores, concordando con Izquierdo Velasco *et al.* (2015) afirman que los metodos de entrenamiento mas utilizados en la actualidad sobre la potencia en basquetbolistas son el entrenamiento pliometrico y entrenamiento de fuerza explosiva, determinando que han demostrado resultados en cortos periodos de tiempo sobre la potencia.

Por tal motivo, se sigue esta idea y surge la necesidad de verificar un método que sea practico frente al aumento de la potencia y así obtener eficiencia frente al rendimiento deportivo, además de ello, que este se pueda ejecutar en un corto periodo, ya que el tiempo de entrenamiento para los basquetbolistas del

municipio de Belén Boyacá es de solo una hora y 15 minutos.

En primera instancia, se conoce y para nadie es un secreto que el entrenamiento con ejercicios pliométricos aumenta la potencia de forma significativa, haciendo que el deportista obtenga excelentes resultados frente al rendimiento deportivo, para ello, se toma la consideración de Mazon Moreno, Bonifaz Arias, Trujillo Chavez, y Sanchez Anilema (2021) quienes afirman que la pliometría es un programa basado en ejercicios que aumentan la fuerza y la velocidad sin la necesidad de utilizar cargas adicionales, solamente con la realización de acciones simples tales como los saltos, pues la gran mayoría de estos ejercicios están hechos para aumentar la potencia de forma eficaz.

Este método de entrenamiento implementado en los años sesenta por Yuri verkhoshanky ha tenido gran importancia y es reconocido a través de muchas investigaciones hasta la fecha, siendo un método utilizado para realizar acciones explosivas a partir de ejercicios sencillos, garantizando el mejoramiento de la potencia muscular y demostrando resultados de forma rápida.

Por otra parte, el entrenamiento de fuerza explosiva es otro método eficiente para el desarrollo de la potencia donde también demuestra resultados en cortos periodos de ejecución, aun así para que este método demuestre esta eficiencia necesita que sea implementado mediante la utilización de cargas externas. Según Velazco, *et al.* (2015) afirma que, de forma general, el entrenamiento con cargas en los músculos de las extremidades inferiores mejora significativamente la potencia y la altura en los saltos. Por ende, el entrenamiento basado en fuerza explosiva se comprende como un conjunto de ejercicios que también se puede realizar en cortos periodos de tiempo y por lo tanto se reconoce excelentes resultados frente a la potencia muscular en el tren inferior.

Siguiendo estas características favorables presentes en estos dos métodos de entrenamiento se evidencia que pueden aumentar significativamente la potencia de las extremidades inferiores, pero, no se ha demostrado cual de los dos metodos es mas eficiente frente al aumento de la potencia y el desarrollo de esta en un corto periodo de entrenamiento, pues se busca aclarar de forma científica cual es el mejor para el desarrollo de esta capacidad tan importante en la practica del baloncesto. Es por ello que surge

la necesidad de comparar los efectos de un programa de fuerza explosiva y uno pliométrico sobre la estimación de la potencia del tren inferior en dos grupos de basquetbolistas de 12 a 14 años en la escuela municipal Pedro Pascasio Martínez de Belén, Boyacá.

## MÉTODO

Esta investigación es cuantitativa ya que busca obtener objetividad, rigurosidad y proyección de resultados que conlleven hechos de medición, realizando procesos sistemáticos desde lo general hasta lo particular con la utilización de datos estadísticos, teniendo en cuenta la visión propuesta en el paradigma de investigación, y siguiendo la rigurosidad del enfoque. El nivel de profundidad es comparativo, pues busca confrontar el entrenamiento pliométrico con el entrenamiento de fuerza explosiva y determinar cuál de los dos es más eficiente frente al aumento de la potencia del tren inferior Piovani (2017). El diseño que orienta esta investigación es preexperimental con realización preprueba/posprueba donde se estima la potencia antes de aplicar el programa de entrenamiento pliométrico y el entrenamiento de fuerza para luego volver a estimar esta capacidad y obtener un resultado

dentro del tratamiento aplicado, Hernández Sampieri, Collado fernandez y Baptista Lucio, (2014).

En cuanto a los participantes la población estuvo constituida por 50 deportistas, los cuales conforman el club deportivo de baloncesto Pedro pascasio Martínez de Belén Boyacá. La muestra se establece por 40 individuos de género masculino distribuidos de la siguiente manera; 20 deportistas para grupo 1 el cual se le aplicó el programa de entrenamiento de fuerza explosiva y a su vez, es comparado con los resultados del grupo 2 comprendido por 20 deportistas a quienes se les realizó el programa pliométrico y así determinar cuál de estos programas demuestra mayor efectividad. Esta muestra fue seleccionada a través del método de conveniencia, ya que los deportistas que están en el equipo cumplen con las edades entre 12 a 14 años.

Teniendo en cuenta la recolección de datos e información, se utilizó como herramienta de medición la aplicación digital My Jum 2 con la función de determinar mediante un pretest y un posttest la estimación de la potencia máxima y conocer la cantidad de vatios que se obtuvieron los deportistas a través del componente digital que muestra esta aplicación. La aplicación demuestra

referentes fiables y proyecta confiabilidad en cuanto a la estimación de la potencia, por tal motivo se encuentran registros de cómo se calcula la potencia, fuerza, velocidad, altura de salto y tiempo de vuelo de acuerdo a la realización de saltos tales como el salto contramovimiento (CMJ) el cual presenta una contracción concéntrica, precedido de una excéntrica (ciclo de acortamiento estiramiento) por otra parte se encuentra el salto de media sentadilla (SJ) el cual es utilizado para observar el componente contráctil del musculo sin ninguna interferencia. De acuerdo con la ejecución de estos saltos la aplicación My jump 2 estima la potencia en wats (unidad de medida de la potencia).

Siguiendo con la intervención del instrumento se toma como evidencia el artículo científico de Gallardo Fuentes, *et al.* (2016) donde probaron que esta herramienta presenta fiabilidad en inter e intra-sesión con la finalidad de medir la potencia en el salto vertical en un grupo de hombres y mujeres. Además de esto Haynes , Bishop, Antrobus y Brazier (2018) evaluaron por primera vez de forma independiente la validez concurrente y confiabilidad de la aplicación My Jump 2 demostrando fiabilidad para medir la potencia

del tren inferior mediante el protocolo de Bosco.

**RESULTADOS**

En la Tabla 1, se describen las características generales de la muestra total de sujetos, dadas las variables que suministran información de la estimación de la potencia del tren inferior, según los resultados de las pruebas Squat jump (SJ), salto con contramovimiento (CMJ) Igualmente, se describe los valores medios del Peso corporal y Talla de los jóvenes deportistas.

***Tabla 1 Resultados descriptivos de los datos sociodemográficos para el grupo 1 y grupo2***

Var.	n	X	DS
Datos básicos			
Edad	40	13,1	0,8
Peso (kg)	40	47,3	11,7
Talla (cm)	40	148,8	8,8
Squat jump (SJ)			
SJ_P (w)	40	598,5	196,0
Salto con contramovimiento (CMJ)			
CMJ_P (w)	40	691,2	229,4

*Nota: Descriptivos de la Potencia del tren inferior valoradas o expresadas en las pruebas Squat jump (SJ) y salto con contramovimiento (CMJ).*

*X= media; DS= desviación estándar.*

Dado los resultados descriptivos de las variables Peso corporal y Talla, del total de los jóvenes deportistas, el Peso asociado a la Talla, mantienen valores dentro de lo normal (IMC = 21,4 kg/m<sup>2</sup>).

En cuanto a las variables que evalúan la potencia del tren inferior, (tabla 2) los resultados del test de salto Squat jump (SJ), presentó valores inferiores en sus medias en cuanto a los resultados del test de salto contramovimiento (CMJ) Estos resultados son lógicos dado que la mecánica del salto es de tipo concéntrico. Los resultados del test de salto vertical con contramovimiento (CMJ) es precedida por una actividad excéntrica (contramovimiento), respuesta que produce el cuerpo frente al estiramiento de un músculo (reflejo miotático), reflejó en sus resultados, una mejor prestación respecto al test Squat jump (SJ).

**Tabla 2: Diferencias Pre y Post de los grupos que realizaron entrenamiento de fuerza explosiva y otro de entrenamiento pliométrico.**

SALT O	G1					Sig.
	n	Pre		Pos		
		X	DS	X	DS	
(SJ)	20	557,	198,	781,	233,	0,0
(w)		7	6	6	9	0
(CMJ)	20	660,	200,	936,	303,	0,0
(W)		9	2	3	6	0

Según las valoraciones de la última evaluación (Post), en los dos grupos (G1 y G2), los resultados mostraron valores con una tendencia ascendente. La mejoría en el tren inferior en los dos grupos fue estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), según aplicada la prueba de T-Student para muestras relacionadas. Sin embargo, los resultados del G2, mostraron una mejor tendencia al incremento.

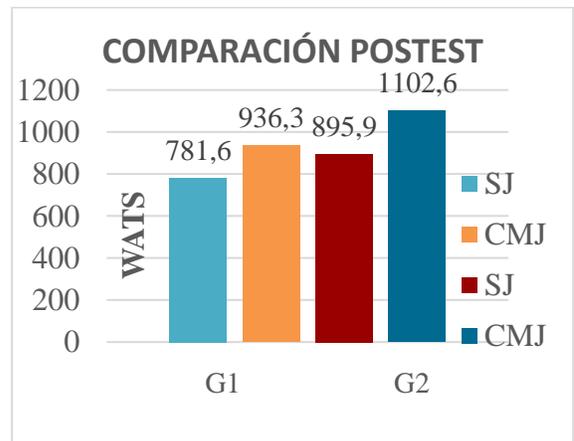
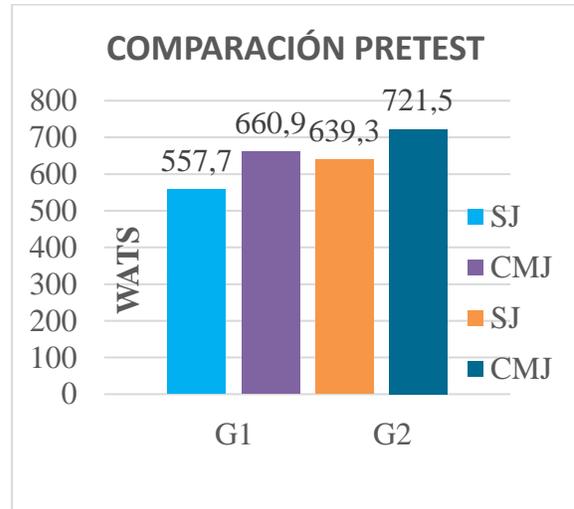
(G2) presentó mejores resultados en las pruebas iniciales, con respecto al G1.

**Tabla 3: Diferencias Pre y Post de los grupos que realizaron entrenamiento de fuerza explosiva y otro de entrenamiento pliométrico.**

SALTO	G2					Sig.
	n	Pre		Pos		
		X	DS	X	DS	
(SJ) (w)	20	639,3	189,6	895,9	323,8	0,00
(CMJ) (W)	20	721,5	256,9	1103	406,0	0,00

Las manifestaciones sobre la mejora de la potencia del tren inferior se pueden observar en la Gráfica 1. La tabla 4, muestra la diferencia entre la evaluación Pre y Pos de cada grupo, dado la altura de salto alcanzado en las tres pruebas (AS). Según el comportamiento de la gráfica tomando como ejemplo la AS, el entrenamiento pliométrico pareciera tener mejor resultado que el entrenamiento de fuerza explosiva. Sin embargo, hay que referenciar que antes de iniciar el entrenamiento, el grupo que participó en el entrenamiento pliométrico

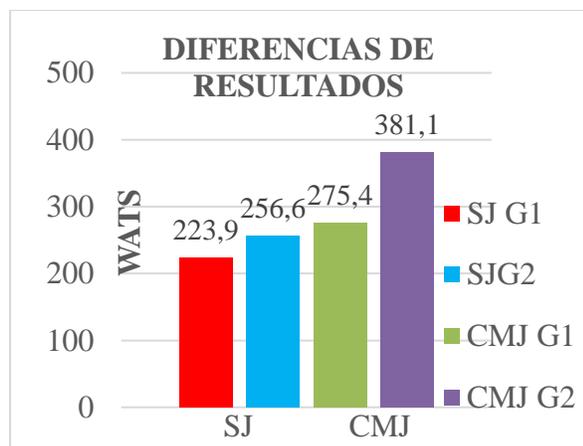
**Figura 1. Comparación de datos obtenidos en el pretest y el postest**



De acuerdo con los resultados estimados por la aplicación my jump 2 se determina que la potencia aumentó en gran medida durante estos periodos de entrenamiento, según la figura 2 se puede observar el aumento de vatios en los saltos CMJ Y SJ. Tal no

obstante, el programa de pliometría demostró cambios más favorables que el programa de entrenamiento de fuerza explosiva.

**Figura 2. Diferencias encontradas en el pretest y postest en saltos SJ y CMJ**



**Tabla 4. Comparación de los resultados Pre vs Pre y Pos vs pro entre los dos grupos (G1 vs G2). Para la comparación entre los grupos, se utilizó la T-Student para muestras independientes.**

Eval.	G1		
	n	X	DS
SJ_AS_Pre	20	16,4	5,8
SJ AS_Pos	20	20,1	6,1
CMJ_AS_Pre	20	19,2	6,1

CMJ_AS_Pos	20	22,3	6,3
Eval.	<b>G2</b>		
	n	X	DS
SJ_AS_Pre	20	20,1	6,1
SJ AS_Pos	20	24,0 *	5,2
CMJ_AS_Pre	20	22,4	5,6
CMJ_AS_Pos	20	27,3 *	5,7

*Nota. Diferencias Pre vs Pre y Pos vs Pro de los resultados del entrenamiento de fuerza explosiva y de entrenamiento pliométrico. X= media; DS= desviación estándar; AS = altura salto; SJ = Squat jump; CMJ = Salto con contramovimiento; Sig = significancia (p<0,05). T-Student para muestras independientes.*

En la presente tabla, los datos o resultados aportados por las pruebas (SJ, CMJ) en su primer evento (Pre), tanto de los sujetos que realizaron el entrenamiento de fuerza explosiva como el pliométrico, no representó diferencias significativas en sus medias, lo que significaría que en un principio los sujetos estarían en condiciones similares en

cuanto a la potencia del tren inferior. Sin embargo, los resultados finales en las pruebas SJ y CMJ, sus valores lograron diferenciarse, dejando la posibilidad de sugerir que el entrenamiento pliométrico tendría mejor resultado en la potencia del tren inferior en dichas edades, según los resultados que se obtuvieron de dichas pruebas, donde estadísticamente fueron significativos.

## DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados presentes de esta investigación, se da a conocer la finalidad del presente estudio, la cual fue comparar los efectos crónicos de un programa de entrenamiento pliométrico frente a un entrenamiento de fuerza explosiva sobre la potencia de las extremidades del tren inferior en basquetbolistas de 12 a 14 años. De acuerdo a ello, se determinan datos que demuestran resultados eficientes en el programa de entrenamiento pliométrico comparado con el de fuerza explosiva. En respuesta a esto, se puede observar una significancia en salto CMJ y SJ, comprendiendo este resultado, Sanchez gonzales (2016) afirma que existen dos tipos de entrenamiento que muestran eficacia sobre la potencia de las extremidades inferiores en el baloncesto, uno es el entrenamiento

pliométrico y el otro es entrenamiento con fuerza explosiva, afirmando que estos son los más utilizados en el campo de la ciencia del deporte. Así mismo, Agudo Sarmiento Y Campos Castañeda (2017), concluyen que un método de entrenamiento pliométrico evidencia resultados favorables en cuanto a la mejora de la potencia, describiéndolo como un método confiable para edades entre los 13 y 14 años, además de ello, afirma que existen diversos estudios donde demuestran que el método pliométrico mejora la altura vertical entre un 4,7% y un 8,7%. Estos autores demuestran la fiabilidad que puede presentar la pliometría con relación a esta investigación y por ende se demuestra que la pliometría presenta alta relevancia como método para mejorar la potencia de las extremidades inferiores.

Aun así, hoy en día hay diversidad de programas pliométricos que se aplican sobre la potencia y es difícil determinar cuál es el más adecuado para su aplicabilidad en niños. Tal, no obstante, los métodos de entrenamiento pliométrico son el conector principal entre fuerza y potencia en la ejecución competitiva del baloncesto, además de que se profundiza desde una mirada fisiológica y biomecánica, ejecutándose con el propio peso corporal en función de vencer

la gravedad mediante el ciclo de acortamiento estiramiento.

Aun así, en el campo de la ciencia no todo demuestra significancia frente a la pliometría y se encuentran trabajos como el de Sanchez gonzales (2016) quien realizó un estudio con 25 jugadores de baloncesto donde el entrenamiento pliométrico de 12 semanas no presentó resultados significativos frente al aumento de la potencia en el salto de contra movimiento en ninguno de los dos grupos tomados para el trabajo. Para contrarrestar este proyecto, González Elles, Gonzales Leones Y Garrido Ortega (2019) realizaron un programa de entrenamiento pliométrico comprendido también por 12 semanas con frecuencia de tres días, donde se encontraron resultados significativos y a diferencia del anterior la potencia del tren inferior aumento en saltos como el SJ, CMJ Y ABK. Por ende, se llega a la finalidad de que la potencia del tren inferior mejora frente al entrenamiento pliométrico y presenta resultados a muy corto tiempo de haberse iniciado con este método.

Teniendo en cuenta el entrenamiento de fuerza explosiva Izquierdo Velasco *et al.* (2015) realizó un programa referente a esta comparado con uno pliométrico en una periodicidad de seis semanas donde se encontraron cambios relevantes con

significancia de  $p < 0.05$  en sus variables concluyen que el entrenamiento de fuerza explosiva tuvo más relevancia que el entrenamiento pliométrico sobre la potencia de las extremidades inferiores en el deporte de baloncesto.

Teniendo en cuenta las diferentes investigaciones mencionadas anteriormente, los dos entrenamientos tienen relevancia frente al mejoramiento de la potencia, aun así, este proyecto demuestra que el entrenamiento pliométrico presenta mayor significancia frente al entrenamiento de fuerza explosiva y en su comparación se determina como el mejor método ya que este también es un programa de fácil aplicación y no requiere instrumentos o elementos externos para su utilización, además se puede trabajar de una manera más funcional, su aplicabilidad es práctica y cumple con ser un entrenamiento que contribuye en evitar posibles riesgos o lesiones que se pueden encontrar en el entrenamiento de fuerza explosiva debido a sus cargas. Hay que tener en cuenta que el enfoque de todo entrenamiento está basado en obtener resultados eficientes, que garanticen la mejorabilidad de una o varias capacidades físicas y así poder cumplir con el objetivo o meta que proyecta el entrenador sobre los deportistas, desarrollando así múltiples

maneras de forjar deportistas de alto rendimiento.

Por último, siguiendo la efectividad de los programas de entrenamiento que más se rigen hoy en día frente a la potencia en basquetbolistas, Sanchez gonzales (2016) Describe que la combinación del entrenamiento pliométrico y el entrenamiento de fuerza explosiva pueden aumentar de forma relevante la potencia a comparación de cuando se realizan los programas de manera individual, explorando así un nuevo campo del entrenamiento, referente a esto no se ha llevado a cabo este proceso de forma combinada en el deporte de baloncesto y con edades tempranas, es por ello que se debería abrir un nuevo campo en la combinación de estos dos programas.

## CONCLUSIONES

El entrenamiento pliométrico y el entrenamiento de fuerza explosiva, producen cambios significativos sobre la estimación de la potencia del tren inferior, pues demuestran que esta capacidad se puede mejorar a través un periodo de 8 semanas en basquetbolistas de 12 a 14 años, tal no obstante, el programa de entrenamiento pliométrico presenta mejores resultados en saltos como SJ CMJ en la estimación de la potencia, demostrando así

su eficiencia y fácil aplicabilidad en el baloncesto, además se puede determinar que es de gran eficiencia para ser desarrollado en edades tempranas.

## REFERENCIAS

- Agudo Sarmiento, D., & Campos Castañeda, O. (2017). Efectos de un programa de entrenamiento sobre la potencia y la aceleración en jóvenes jugadores de fútbol del club F.C de tocancipa. *Universidad de ciencias aplicadas y ambientales*, 1-60.
- Borja Ricart, L. (2021) Rendimiento deportivo y edades formativas en baloncesto desde un enfoque de contingencias. Dialnet.
- Cañadas Alonso, M & Ibañez Godoy S.J. (2012). La planificación de los contenidos de entrenamiento de baloncesto en equipos de iniciación. Redalyc.
- Gallardo Fuentes, F. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the my jum 2 app for measuring different jum actions in trained male and female athletes. *Journal*, 1-8.
- Gonzalez Elles, M., Gonzales Leones, J., & Garrido Ortega, G. (2019). Efectos de un programa de entrenamiento vertical para la fuerza potencia en miembros inferiores del equipo representativo de baloncesto de la

- universidad de san buenaventura de cartagena. *Universidad de San buena ventura de Cartagena*, 1-81.
- Haynes , T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2018). The validity and reliability of the my jum 2 app for measuring the reactive Strength index and drop jump performance. *ResearchGate*, 1-15.
- Hernandez Sampieri, R., Collado fernandez , C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodologia de la investigacion sexta edicion. *Editorial MC-GRAWL HILL educations*, 1-634.
- Izquierdo Velasco, J. (2015). Efectos de dos tipos de engtrenamiento complejo en fuerza maxima y potencia en jugadores juvenes de deportes colectivos. *Dialnet*, 290-302.
- Jara, S., Martinez, A., Ramirez, K., & Rojas, R. (2011). *Multimedia sobre la linea de ejercicios de potencia, fuerza explosiva y ejercicios de estiramiento para desarrollar salto muerto, en baloncesto de juegos nacionales {Tesis de licenciatura, Universidad Nacional}*. Repositorio Institucional.
- Martinez, W., Fernando, L., Paulo, A., & Sanabria, Y. (2019). Una mirada bibliografica sobre la influencia de la pliometria en el tren inferior en baloncesto. *Actividad fisica y deporte*, 15.
- Mazon Moreno, O. D., Bonifaz Arias, I. G., Trujillo Chavez, H. S., & Sanchez Anilema, J. A. (2021). Insidencia de la pliometria en el rendimiento deportivo de deportistas de baloncesto. *Dominio de las Ciencias*, 860-877.
- Piovani, J. I. (2017). Los estudios comparativos: algunas notas historicas epistemologicas y metodologicas. *Scielo*, 821-840.
- Rincon Bolivar, N. J. (2019). Efectos del entrenamiento en fuerza sobre la masa muscular, variables mecanicas como la velocidad y potencia en mienmbros inferiores en adulto joven. *proyecto de grado (Magister)*. universidad ciencias ambientales y aplicadas UDCA, Colombia.
- Sanchez gonzales, P. (2016). Adaptaciones a un programa integrado de fuerza, potencia y propiocepcion del tren inferior sobre la estabilidad y el salto vertical en baloncesto masculino semiprofesional. *Universidad Catolica de Murcia*, 1-228.
- Van Praagh, E., & Dore, E. (2014). Potencia muscular de corta duracion durante el crecimiento y la maduracion. *Entrenamiento deportivo*.
- Weineck, J. (2005). *entrenamiento total*. España: paidotribo.

Rodríguez, F. J.; Almagià, A. A. y Berral, F. J. (2010a). Estimación de la masa muscular de los miembros apendiculares, a partir de densitometría fotónica dual (DEXA). *Int. J. Morphol.*, 28(4):1205-10, 2010

Rodríguez, F. J.; Almagià, A. A.; Yuing, T.; Binvignat, O. & Lizana, P. Composición corporal y somatotipo referencial de sujetos físicamente activos. *Int. J. Morphol.*, 28(4):1159-1165, 2010

Rodríguez F. J.; González H. I.; Cordero J. L.; Lagos S.; Aguilera R. A. & Barraza F. O. (2014). Estimación y Comparación de la Masa Muscular por Segmento, en Deportistas Juveniles Chilenos. *International Journal of Morphology*, 32(2), 703-708.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022014000200053>

Schoenfeld, B.; Ratamess, N.; Peterson, M.; Contreras, B. & Tiriyaki-Sonmez, G. (2015). Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26, 1821–1829. doi: 10.1519/JSC.0000000000000970

Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) (CC BY-NC-ND 4.0)

