



*Efectos del entrenamiento de fuerza y pliometría sobre el salto vertical y velocidad en baloncesto*

*Effects of strength training and plyometrics on vertical jump and speed in basketball*

*Efeitos do treinamento de força e pliometria no salto vertical e velocidade no basquete*

Víctor Emilio Orellana-Lalangui <sup>I</sup>  
[victor.orellana.48@est.ucacue.edu.ec](mailto:victor.orellana.48@est.ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-9102-7533>

Diego Andrés Heredia-León <sup>II</sup>  
[diego.heredia@ucacue.edu.ec](mailto:diego.heredia@ucacue.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-2671-8961>

**Correspondencia:** [victor.orellana.48@est.ucacue.edu.ec](mailto:victor.orellana.48@est.ucacue.edu.ec)

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 \* **Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 \* **Publicado:** 01 de diciembre de 2023

- I. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Cultura Física, maestrante del programa de Maestría en Educación Física y Entrenamiento Deportivo de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.
- II. Magíster en Investigación en Ciencias de la Actividad Física y Deporte Entrenador Internacional nivel tres de atletismo, Licenciado en Cultura Física, Docente de la carrera de Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, de la Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Ecuador.



## Resumen

**Introducci3n:** el baloncesto es uno de los deportes, que requiere individualizaci3n de las acciones explosivas y de potencia en los miembros inferiores en los diferentes tipos de saltos, adem1s de una gran capacidad para realizar acciones acíclicas por parte del jugador con una velocidad r1pida de ejecuci3n. Por tal raz3n, la fuerza y la pliometría son aspectos fundamentales en el basquetbolista. **Objetivo:** analizar los efectos del entrenamiento de fuerza y pliometría, mediante la paliaci3n experimental de un programa de 8 semanas para mejorar el salto vertical, y la velocidad en jugadores de baloncesto categoría 13-14 ańos. **Metodología:** el presente estudio fue de diseńo cuasiexperimental con grupo control, de corte longitudinal con un muestreo no probabilístico por conveniencia con medidas pre- y post-test. **Muestrax:** para tal efecto la muestra de estudio fueron 30 jugadores federados de baloncesto en edades de 13-14 ańos, aquellos divididos en dos grupos, el primero considerado control 15 jugadores y el segundo experimental 15 jugadores. **Instrumentos:** se aplic3, el test de Squat jump de Bosco para el salto y el test de 50 metros lisos de Schussler. **Resultados:** los resultados mostraron que existe diferencias en el salto vertical ( $t = -13.36, p < .001$ ) y en el test de 50 metros ( $t = 7.83, p < .001$ ) del grupo experimental, mientras que en el grupo control no existi3 diferencias; en conclusi3n, se determin3 que los efectos del programa de entrenamiento de fuerza y pliometría influye de manera positiva al rendimiento f́sico en los deportistas de baloncesto.

**Palabras Clave:** Entrenamiento; Fuerza; Pliometría; Rendimiento; Velocidad.

## Abstract

**Introduction:** basketball is one of the sports that requires individualization of explosive and power actions in the lower limbs in the different types of jumps, in addition to a great ability to perform acyclic actions on the part of the player with a fast speed of execution. . For this reason, strength and plyometrics are fundamental aspects in the basketball player. **Objective:** to analyze the effects of strength training and plyometrics, through the experimental palliation of an 8-week program to improve the vertical jump and speed in basketball players aged 13-14 years. **Methodology:** the present study had a quasi-experimental design with a control group, longitudinal with non-probabilistic convenience sampling with pre- and post-test measures. **Samplex:** for this purpose the study sample was 30 federated basketball players aged 13-14 years, those divided into two groups, the first considered control 15 players and the second experimental 15 players. **Instruments:** the

Bosco squat jump test for jumping and the Schussler 50-meter dash test were applied. Results: the results showed that there are differences in the vertical jump ( $t = -13.36$ ,  $p < .001$ ) and in the 50-meter test ( $t = 7.83$ ,  $p < .001$ ) of the experimental group, while in the control group there were no differences; In conclusion, it was determined that the effects of the strength training and plyometrics program positively influence physical performance in basketball athletes.

**Keywords:** Training; Force; Plyometrics; Performance; Speed.

## Resumo

Introdução: o basquetebol é um dos esportes que exige individualização de ações explosivas e de potência nos membros inferiores nos diferentes tipos de saltos, além de grande capacidade de realização de ações acíclicas por parte do jogador com rápida velocidade de execução. . Por esse motivo, a força e a pliometria são aspectos fundamentais no jogador de basquete. Objetivo: analisar os efeitos do treinamento de força e da pliometria, por meio da palição experimental de um programa de 8 semanas para melhora do salto vertical e da velocidade em jogadores de basquete de 13 a 14 anos. Metodologia: o presente estudo teve desenho quase-experimental com grupo controle, longitudinal com amostragem não probabilística por conveniência com medidas pré e pós-teste. Samplex: para tanto a amostra do estudo foi composta por 30 jogadores federados de basquete com idades entre 13 e 14 anos, estes divididos em dois grupos, o primeiro considerado controle 15 jogadores e o segundo experimental 15 jogadores. Instrumentos: foram aplicados o teste de agachamento Bosco para salto e o teste de corrida de 50 metros de Schussler. Resultados: os resultados mostraram que há diferenças no salto vertical ( $t = -13,36$ ,  $p < 0,001$ ) e no teste de 50 metros ( $t = 7,83$ ,  $p < 0,001$ ) do grupo experimental, enquanto no grupo controle grupo não houve diferenças; Concluindo, foi determinado que os efeitos do programa de treinamento de força e pliometria influenciam positivamente o desempenho físico em atletas de basquete..

**Palavras-chave:** Treinamento; Força; Pliometria; Desempenho; Velocidade.

## Introducción

El entrenamiento de fuerza produce un incremento eficaz en la práctica deportiva y la actividad física del deportista promoviendo mejoras en el rendimiento de las habilidades motoras como son el salto y la velocidad; estudios realizados por Lauersen et al. (2014) han comprobado que este tipo de programas ayudan a aumentar la fuerza muscular, mejorando la mecánica del movimiento y las

prácticas funcionales; además, se consideran como un método eficaz para prevenir las lesiones relacionadas con el deporte en los jugadores. El entrenamiento de fuerza es un componente importante en la preparación física de los deportes y se define por muchos autores como una manifestación externa que se genera en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado. En el caso del baloncesto, el desarrollo de la fuerza explosiva es crucial debido a la alta velocidad requerida en las competencias ya que, deben realizar movimientos rápidos y efectivos (Martínez et al., 2020).

Para, Sáenz et al. (2017). El entrenamiento de fuerza produce un incremento eficaz en la práctica deportiva y la actividad física del deportista promoviendo mejoras en el rendimiento de las habilidades motoras como son: el salto y la velocidad; estudios realizados por (Lauersen et al., 2014) han comprobado que este tipo de programas contribuyen a mejorar la fuerza muscular, la mecánica del movimiento y las prácticas funcionales; además, se consideran como un método eficaz para prevenir las lesiones relacionadas con el deporte en los jugadores.

El baloncesto, es considerado como un deporte colectivo comprendido entre los intermitentes de tipo aeróbico-anaeróbico por las características fisiológicas, bioenergéticas y biomecánicas que se activan en la práctica de esta disciplina, así pues, fisiológicamente el baloncesto requiere de energía aportada por los sistemas tanto aeróbico y anaeróbico. (Torrebadella y Ticó, 2014) así mismo, como todos los deportes se debe desarrollar adecuadamente las diferentes capacidades físicas coordinativas y condicionales estas se manifiestan en toda la vida deportiva del atleta y se trabajan en base a las fases sensibles del desarrollo psicomotor del mismo, en las etapas de iniciación se enfoca en las capacidades coordinativas ya que estas servirán de base para el desarrollo de habilidades motoras y físicas posteriores y las capacidades condicionantes las cuales influyen directamente en el rendimiento deportivo aquellas son: fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad.

En el baloncesto todas estas capacidades también se hacen presente a más de las habilidades y técnicas propias del deporte (Gonzales et al., 2015) por consiguiente, la presente investigación se centra específicamente en evidenciar los efectos de la fuerza en el baloncesto. Teniendo en cuenta que, la fuerza es la capacidad de vencer una resistencia exterior mediante un esfuerzo muscular, se la conoce también como la capacidad de ejercer tensión contra una resistencia, así pues, la fuerza se clasifica en: fuerza máxima, fuerza rápida y fuerza resistencia (Izquierdo Velasco, 2022).

Por consiguiente, un amplio rango de reglas, como las biológicas, pedagógicas y psicológicas, actúan durante el entrenamiento; por ende, para que el entrenamiento sea efectivo, es necesario que

el entrenador tenga un conocimiento profundo de estas reglas. Si bien es cierto el baloncesto como disciplina enmarca un sinnúmero de acciones preponderantes para el deportista de esta disciplina, el entrenamiento de fuerza y la pliometría se establecen como algo fundamental e idóneos para obtener una preparación física en el baloncesto (Gonzales et al., 2015). Dentro de este proceso de preparación deportiva la pliometría que es un método de entrenamiento utilizada para mejorar el rendimiento deportivo e incrementar la velocidad de los deportistas, dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular; autores como (Beato et al., 2018), mencionan que, es un proceso de aumento de los músculos en el tren inferior. Sobre el salto vertical autores como, (Lopez et al., 2019) argumenta que, se determina por el criterio de eficacia del salto para alcanzar la máxima altura del centro de gravedad; de modo que, esta altura dependerá de la velocidad de despegue y de la altura inicial del centro mientras está apoyado en el suelo que es la suma del impulso de frenado y el impulso de aceleración generado durante la batida. Autores como, Soto et al. (2022) han demostrado que, este tipo de entrenamientos se realizan con el propio peso corporal, aumentan la fuerza y tienen una serie de beneficios para el desarrollo de esta capacidad. (Kika y Jordán 2014) consideran, al entrenamiento de este tipo, realizado a una intensidad alta, tiene efectos positivos en el cuerpo, así mismo un estudio realizado con jóvenes futbolistas que realizaban ejercicios de fuerza con autocargas, se descubrió que los miembros inferiores mejoraron a nivel neuromuscular y la composición corporal cambió. De igual manera en otro estudio realizado por, (Sánchez et al., 2017), se observaron mejoras en el salto vertical de los jugadores de baloncesto cuando se implementó un entrenamiento combinado de fuerza y pliometría. Según, (Sixto y Floría, 2017) afirman que, cuando la fuerza de un grupo muscular es mayor, se produce un mayor rendimiento. En el caso del salto, este aumentó en el rendimiento se traduce en una mayor velocidad de despegue del suelo por parte del deportista, lo que aumenta su centro de gravedad y aumenta la altura del salto. Por lo tanto, es crucial el entrenamiento de la fuerza explosiva en los saltos. Por su parte la capacidad de generar grandes cantidades de fuerza en un período de tiempo se conoce como fuerza explosiva, una capacidad del sistema neuromuscular para superar resistencias con una alta velocidad de contracción, sin mencionar el tiempo.

El entrenamiento pliométrico se caracteriza por un rápido ciclo de estiramiento-acortamiento de la musculatura del movimiento, por lo que su inclusión en los programas de entrenamiento puede considerarse como un estímulo altamente específico y de gran transferencia para el rendimiento de

acciones como el salto, el sprint lineal y la capacidad de cambiar de dirección. (Söhnlein et al., 2014) afirman que, el entrenamiento desarrolla y mejora la fuerza explosiva y la velocidad; por lo tanto, cuando se utiliza correctamente, los modelos mecánicos y neurofisiológicos son los mejores para explicar este aumento de potencia.

Por lo antes expuesto, el método pliométrico se caracteriza por trabajo duro y trabajo inteligente ubicando a la pliometría en la zona del trabajo inteligente debido a que, produce movimientos rápidos, explosivos y reacciones rápidas, por tanto este método nace en Europa bajo la denominación de multisaltos consiste en unir la fuerza y la velocidad de movimiento para producir potencia. El método pliométrico garantiza un desarrollo rápido del máximo impulso dinámico de la fuerza y se podría decir que es mayor al resto de tipologías de trabajo, ya que, este método al no existir un sobre peso, la transición del trabajo excéntrico al concéntrico es más rápido y garantiza un mayor trabajo muscular en la fase de impulso así como una mayor velocidad de contracción muscular, que será definida como la mayor altura de vuelo después del impulso, por lo tanto es el método más utilizado en casi todos los deportes (Lopez et al., 2019).

Sin embargo, Sáez De Villarreal (2014), señala que, el enfoque de entrenamiento de salto vertical se basa en el entrenamiento pliométrico, con cargas implementadas que produce un impacto en el desarrollo de la potencia, la reactividad y la explosividad en el salto vertical; este enfoque se utiliza en una programación dirigida a jugadores de baloncesto de alto rendimiento. Por su parte (Huang y Wu, 2023) muestran una definición más amplia cuando el sujeto adopta una posición inicial en posición vertical mientras disminuye la altura de su centro de gravedad flexionando la cadera, rodillas y tobillos, para posteriormente extender la cadera, rodillas y tobillos y así saltar de forma vertical fuera del terreno; esta acción motriz se refiere a la fase de estiramiento-contracción, que es cuando se extiende la musculatura involucrada antes de lograr la contracción deseada.

En el mismo contexto, diversos estudios han demostrado que, el entrenamiento pliométrico mejora el salto vertical y la velocidad en deportista con promedio de edades desde los 13 años, sin embargo la velocidad de movimiento para producir potencia, garantiza un desarrollo rápido del máximo impulso dinámico de la fuerza y se podría decir que es mayor al resto de tipologías de trabajo, ya que, este método al no existir un sobre peso, la transición del trabajo excéntrico al concéntrico es más rápido y garantiza un mayor trabajo muscular en la fase de impulso así como una mayor velocidad de contracción muscular, que será definida como la mayor altura de vuelo después del impulso, por lo tanto es el método más utilizado en casi todos los deportes (Lopez et al., 2019).

El entrenamiento pliométrico se caracteriza por un rápido ciclo de estiramiento-acortamiento de la musculatura del movimiento, por lo que su inclusión en los programas de entrenamiento puede considerarse como un estímulo altamente específico y de gran transferencia para el rendimiento de acciones como el salto, el sprint lineal y la capacidad de cambiar de dirección Quirin et al. (2014) mencionan que, su entrenamiento ayuda a desarrollar y mejorar la fuerza explosiva y la velocidad; por lo tanto, cuando se utiliza correctamente, los modelos mecánicos y neurofisiológicos son los mejores para explicar este aumento de potencia.

Los estudios antes mencionados muestran que, el entrenamiento pliométrico produce mejoras en la fuerza, los tiempos de velocidad, la coordinación y la mecánica de llegada en tiempos cortos, se caracteriza por la existencia de un rápido ciclo de estiramiento-acortamiento de la musculatura del movimiento; además, reduce posibles lesiones durante el entrenamiento (Stojanović et al., 2017) De ahí que, el objetivo de este tipo de ejercicios es acrecentar la potencia de los movimientos a través del uso de los componentes elásticos de estiramiento presentes en cada músculo y tendón desarrollando así mejor fuerza y rapidez.

De esta manera, la velocidad se considera la capacidad del individuo para oponerse a la fatiga en rendimientos de fuerza a larga duración o repetidos, así pues se clasifica en velocidad general y velocidad especial, de este modo la velocidad está compuesta de 3 aspectos como son: velocidad de reacción, es la capacidad de responder a un estímulo en un menor tiempo; velocidad de desplazamiento, consiste en recorrer una distancia en menor tiempo posible y la velocidad gestual, realizar un solo movimiento con una parte del cuerpo la velocidad hace parte del grupo denominado como cualidades físicas pero se encuentra influenciado por el desarrollo biológico y crecimiento, así como también por el potencial genético del deportista (Ramos y Bazuelo, 2022). Por lo tanto, se debe enseñar al jugador a acelerar y a desacelerar, pero ante todo la formación adecuada del uso de la velocidad baja para que sean de alto rendimiento, el uso de la velocidad en baloncesto y que se debe hacer con su velocidad de acción. Por lo tanto la velocidad no existe como capacidad física sino más bien como la relación entre la producción de fuerza y el tiempo, al ser un conjunto de cualidades físicas que viene determinada por diversos factores como la coordinación el tipo de fibras musculares, la fuerza, el somatotipo, etc. A su vez la velocidad gestual se determina por la rapidez con la que ejecuta un movimiento, ya sea genérico o específico, de esta manera el jugador debe ejecutar las acciones al 100% de velocidad (Villacieros, 2018).

Así mismo, Yanci et al. (2015) manifiestan, el entrenamiento de la velocidad se basa en diversos principios generales: se desarrolla mediante intensidades máximas, al igual que las distancias a recorrer serán cortas, la recuperación será máxima, se trabaja mediante repeticiones para lo cual un buen calentamiento es fundamental para lograr el 100% se requiere un gran nivel de concentración, así pues la velocidad consta de diferentes tipos tales como:

- Velocidad media
- Velocidad instantánea
- Velocidad promedio
- Velocidad relativa
- Velocidad angular

La presente investigación parte de una problemática continua, en muchos deportistas en baloncesto respecto a entrenamientos de fuerza y pliometría; de modo que, por lo antes mencionado teóricamente el objetivo de la investigación fue determinar los efectos del entrenamiento de fuerza y pliometría mediante la aplicación de un programa de ejercicios de ocho semanas para mejorar el salto vertical, la velocidad en jugadores de baloncesto de categoría 13-14 años. Se hipotetiza que luego de la aplicación del programa de ejercicios de fuerza y pliometría durante ocho semanas los jóvenes deportistas perfeccionarán las marcas en el salto vertical y velocidad.

## **Metodología**

### ***Diseño***

La investigación trató de un diseño cuasi experimental de corte longitudinal (Montero y León, 2007) de mediciones sucesivas con pre- y post-test.

### ***Participantes***

Para la presente investigación se consideró 30 deportistas federados de sexo masculino con edades entre los 13 y 14 años de la disciplina de baloncesto, fueron asignados en dos grupos, de experimento (n= 15) y control (n = 15). El grupo de experimento realizó tres sesiones semanales de entrenamiento en pista a las que se le sumaba un partido semanal, mientras que el grupo control continuó con las sesiones normales de entrenamiento de baloncesto de su federación. La duración de cada sesión fue de 60 minutos y los entrenadores planificaron el tipo y la intensidad de los ejercicios. El tipo de muestreo seleccionado fue por accesibilidad a conveniencia

### ***Instrumentos***

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el test Bosco el cual permite valorar las características individuales y la selección de la cualidad específica de los deportistas; de los seis test de saltos que plantea Bosco se tomó el primero el Squat Jump (salto de talón) que consiste en la ejecución de un salto vertical máximo, partiendo de la posición de flexión de piernas de 90°, sin ningún tipo de rebote; en este salto las extremidades superiores deben permanecer en la cadera desde la posición inicial hasta su posición final, durante el proceso de vuelo el cuerpo permanece erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar para la caída en el lugar de inicio (Bosco et al., 1983).

Para la prueba de 50 metros lisos se aplicó el test diseñado por Schussler, H.G. (1979) el objetivo de esta prueba es medir la velocidad de desplazamiento en una distancia corta en donde el deportista, esperará a que el evaluador le indique que está listo, a partir de ese momento cuando se inicia la salida, y en el momento en que se mueva la pierna más retrasada, se pulsa el cronómetro y finaliza en el momento en que pasa el tronco por la señal delimitada; en el proceso se realizan dos pruebas y se establece el mejor tiempo.

### ***Procedimiento***

El estudio contó con la aprobación de las autoridades del centro de deportistas federados; es importante mencionar que todos los participantes dieron el consentimiento informado antes de participar en el estudio. En el proceso de recolección de datos y aplicación de los test de control, se explicó a los deportistas el objetivo del estudio, aclarando los diferentes términos concernientes al test de salto vertical Squar Jump, test de 50 metros lisos, y el plan entrenamiento de fuerza y pliometría resolviendo así las posibles dudas que pudieran surgir durante todo el proceso.

### ***Programa de entrenamiento***

Todos los participantes tenían una experiencia de 1 año 3 meses como jugadores de baloncesto con práctica habitual en entrenamiento de salto vertical; ninguno de los sujetos presentó lesión musculoesquelética durante los 4 meses previos al estudio; para el grupo experimento los ejercicios propuestos se realizaron en tres sesiones que fueron suficientes para la correcta ejecución de los ejercicios; se llevó a cabo durante las ocho semanas de entrenamiento, antes del test de salto vertical, los participantes realizaron 10 minutos de calentamiento como carrera continua y ejercicios de estiramientos de 2-3 series y 4-8 repeticiones combinadas con saltos y sprint; el entrenamiento tuvo una duración total de 24 sesiones con 60 minutos diarios para desarrollar el

programa de entrenamiento con su respectivo descanso entre cada serie, por lo antes expuesto se presenta los principales ejercicios.

**Tabla 1.**

*Programa de entrenamiento para fuera y pliometría*

Semana	Ejercicio	Serie	Repeticiones
1	Sentadilla	3	8
	Sprint de velocidad 10m 15m	4	7
2	Saltos en profundidad	4	10
	Coordinación	4	10
3	Peso muerto	2	8
	Velocidad de reacción	4	8
4	Salto unipodal	4	10
	sobre el cajón	4	10
5	Cargada	3	8
	Sprint	4	8
6	Press de banca	3	8
	Coordinación	4	8
7	Burpies	3	10
	Sentadilla Búlgara	3	8
8	Saltos laterales al cajón	4	10
	Sprint velocidad	4	8

### Análisis de datos

Se realizaron análisis de estadísticos descriptivos de las variables de estudio, tanto del pre- y post-test del grupo control y experimental, al igual se expone el análisis de t de Student para muestras relacionadas. Los datos obtenidos se analizaron en el programa estadístico SPSS.

## Resultados

**Tabla 2.**

*Análisis descriptivos y diferencias del grupo control vs grupo experimental.*

	Grupo control				Sig.	Grupo experimental				Sig.
	pre- test		post-test			pre -test		post-test		
	M	DS	M	DS		M	DS	M	DS	
<b>SJ</b>	14.2	1.42	17.8	1.5	.276	15.8	1.6	22.6	1.18	.000
<b>50 M</b>	8,58	.93	9.18	.53	.842	8.97	.81	13.97	1.42	.000

**Nota:** M=Media, DS= Desviación Estándar, SJ= salto vertical Squar Jump.

En la tabla 2 se muestran los análisis descriptivos como la media y la desviación estándar de las variables objeto de estudio tanto para el pre- test y post-test, así como las diferencias de medias a través de la prueba t de Student para muestras relacionadas, los resultados evidencian que con respecto al grupo control no existió diferencias estadísticamente significativas en los valores del pre-test con relación al post-test en ninguna variable, mientras que en el grupo experimental existieron diferencias en el SJ ( $t = -13.36$ ,  $p < .001$ ) y en el test de 50 metros ( $t = 7.83$ ,  $p < .001$ ).

## Discusión

El objetivo la investigación fue valorar la incidencia del entrenamiento pliométrico mediante la aplicación de un programa de ejercicios específicos con una duración de 8 semanas para mejorar el salto vertical y la velocidad de los jugadores de baloncesto. Durante el proceso se determinó un incremento de la media en los test aplicados entre el grupo control y el experimental, demostrando así que el programa de entrenamiento influyó positivamente en el mejoramiento para el salto vertical y la velocidad, para reforzar la investigación se indagó diversos estudios acerca de la temática en cuestión, de esta manera en la Federación Deportiva de Chimborazo aplicaron un programa experimental de 8 semanas a 30 deportistas varones de baloncesto en edades entre 13-15 años, para mejorar el salto vertical y la velocidad de los deportistas cuyos resultados se asemejan a la investigación ejecutada (Reinoso et al., 2022).

Por su parte, Sánchez y Floría (2017), en su investigación a 25 jugadores de baloncesto determinaron y compararon los efectos de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en el

rendimiento del salto vertical, desplazamiento y velocidad entre un grupo control y experimento durante 8 semanas, de manera que, para el entrenamiento combinado los resultados del estudio señalaron mejoras de rendimiento en el salto vertical modificando su desplazamiento y velocidad del centro de gravedad; otro estudio realizado por (Morales, Andrade, 2021) comparó los efectos de tres protocolos pliométricos de entrenamiento con pesas para el rendimiento vertical y fuerza con una muestra de 41 deportistas asignados a 4 grupos durante 12 semanas de entrenamiento, los resultados demostraron que todos los ejercicios realizados provocan una mejora significativa, de modo que, el estudio apoya la combinación de ejercicios tradicionales de estilo olímpico con la pliometría para el mejoramiento en general.

En concordancia el estudio de, Bustos, Rodríguez (2019) sobre el programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la velocidad e índice elástico aplicado a equipos de atletismo, karate, baloncesto y voleibol arena, el estudio analiza el programa de entrenamiento mediante una plataforma isoinercial y ejercicios pliométricos a 45 deportistas de género femenino y a 25 de género masculino durante 6 semanas con una frecuencia de 2 veces por semana; los resultados demostraron que el programa de entrenamiento es considerado como un estímulo efectivo aplicado a distintas disciplinas deportivas. Por consiguiente, Lopez et al. (2014) realizaron otro estudio en la Universidad Autónoma de Madrid en una muestra de 18 estudiantes divididos en dos grupos, uno de control y experimental desarrollaron un programa de ejercicios pliométricos en 8 semanas, logrando identificar los resultados del test de 30m, los cuales no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los dos grupos, sin embargo luego de las 8 semanas de entrenamiento no se observaron diferencias significativas evidenciando una mejora considerable en el grupo experimental. Varios aportes relacionados al desarrollo de la fuerza explosiva y del trabajo pliométrico demuestran mediante la sistematización teórica que en un determinado periodo de entrenamiento de alta intensidad puede prevenir la caída en la altura del salto vertical (Beato et al., 2018); así mismo, otro estudio evidencia la correlación que existe entre la fuerza explosiva de tren inferior y la agilidad del desplazamiento en jugadores de baloncesto (Gordillo et al., 2018).

En la misma línea, la investigación de Alfaro et al. (2018) demostró que, la pliometría no solo muestra mejoras en el periodo preparativo de los jugadores, sino también en el competitivo, dicho estudio pretende ser un punto de referencia para tener conocimientos y seguridad de los efectos positivos que produce el protocolo de entrenamiento pliométrico, sobre todo para potenciar el empuje vertical de fuerza y velocidad en deportistas de edades entre 13 -15 años de edad. Cabe

destacar que los ejercicios pliométricos de alta intensidad promueven un incremento de tensión muscular, según Bompa (1996) estos sistemas de entrenamiento deben ser trabajados en dependencia de la edad, tomando en consideración el desarrollo físico del deportista de modo que pueda responder a los tipos de ejercicios pliométricos que se entrene; de lo anteriormente expuesto estos estudios han sido corroborados por, Falces et al. (2021) quienes manifiestan la importancia de considerar los patrones de movimiento, técnica, volumen, frecuencia e intensidad de carga según la edad y el deporte.

La investigación abordada presenta ciertas limitaciones, como es la muestra, debido a ser elegida a conveniencia y no de forma aleatoria, además de ser pequeña, por esta razón como líneas a futuro sería interesante que se mida estas variables en muestras más grandes es decir asegurar una distribución representativa de la población y ser considerados representativos en función de comparaciones en base al objetivo planteado así como también aplicar una mayor cantidad de tiempo de ejecución de programas.

### **Conclusiones**

A partir del objetivo de estudio se concluye que, se determinó que los efectos del entrenamiento de fuerza y pliometría mediante la aplicación de un programa de ejercicios durante ocho semanas influyen de manera positiva y significativa para mejorar el salto vertical y la velocidad en jugadores de baloncesto de categoría 13-14 años. En este sentido los entrenadores deben gestionar de manera correcta las variables de los programas pliométricos, como son: la duración del programa, la frecuencia de ejecución, la cantidad de ejercicios, el número de repeticiones, la carga adecuada, su intensidad y tiempo de recuperación, con el fin de conseguir beneficios en el salto vertical y la velocidad de sus dirigidos.

### **Referencias**

- Andrade, N. (2021). Entrenamiento de la pliometría en el jugador de baloncesto. Rev. Polo del Conocimiento, 6(9). <https://acortar.link/CTE2Lr>
- Alfaro-Jiménez, Denis; Salicetti-Fonseca, Alejandro; Jiménez-Díaz, Judith (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un meta análisis pensar en movimiento: Rev. Ciencias del Ejercicio y la Salud, 16,1. <https://acortar.link/bjPeKT>

- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., y Drust, B. (2018). Effects of Plyometric and Directional Training on Speed and Jump Performance in Elite Youth Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32(2), 289–296. <https://acortar.link/8iVh4Y>
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). Simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Rev. European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273- 282. Doi: <https://acortar.link/fDJ4ry>
- Bompa, T. O. (1996). Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes: la pliometría para el desarrollo de la máxima potencia (Vol. 310). <https://acortar.link/rkcxu4>
- Bustos Rodríguez, D. (2019). Programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la potencia, velocidad e índice elástico en seleccionados de la Pontificia Universidad javeriana. Bogotá. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2019. <https://acortar.link/Nqsu83>
- Cometí, G. (2007). Manual de pliometría. (ed.) Editorial Paidotribo. <https://acortar.link/QdCREy>
- Falces-Prieto, M., Raya-González, J., Sáez de Villarreal, E., Rodicio-Palma, J., Iglesias-García, F. J., y González Fernández, F. T. (2021). Efectos de la combinación de entrenamiento pliométrico y de arrastres sobre el rendimiento en salto vertical y la velocidad lineal en jugadores jóvenes de fútbol. *Rev. Retos*, 42, 228-235. <https://acortar.link/I2akby>
- García, G.C., Secchi, J.D., y Arcuri, C.R. (2014). Comparación de las velocidades alcanzadas entre dos test de campo de similares características: VAM-EVAL y UMTT. *Rev. Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(2), 48-54. <https://acortar.link/liYmJb>
- Gómez-Campos, R., Arruda, M., Almonacid-Fierro, A., Holbold, E., Amaral Camargo, C., Gamero, D., y otros. (2014). Capacidad cardiorrespiratoria de niños escolares que viven a moderada altitud. *Rev. Chilena de pediatría*, 188-196. <https://acortar.link/3LnD5b>
- González de los Reyes, Y., Gálvez-Pardo, A., & Mendoza-Romero, D. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá-Colombia. *Rev. Retos*, 38(38), 406-410. <https://acortar.link/0oz2sC>
- Gordillo-Jiménez, S., Benítez-Vargas, D., Acosta-Tova, P., y Sanabria-Arguello, Y. (2018). Fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto. *Rev. Digital: Actividad Física Y Deporte*, 5(1), 5-14. <https://acortar.link/9JHasn>
- Hay, J. G., & Fung, Y. C. (1982). The Biomechanics of Sports Techniques. 2nd Edition's. *Rev. J Biomech Eng. February 1982; 104(1): 73*. <https://acortar.link/9JHasn>

- Klika, B., & Jordan, C. (2013). High-intensity circuit training using body weight: Maximum results with minimal investment. *Rev. ACSM's Health & Fitness Journal*, 17(3), 8-13. <https://acortar.link/3KSuQ5>
- Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., y Andersen, L. B. (2014). La eficacia de las intervenciones de ejercicio para prevenir lesiones deportivas: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Rev. británica de medicina deportiva.*, 48(11), 871-877. <https://acortar.link/Nm4g4J>
- Martin, D., Carl, K., y Lehnertz, K. (2007). *Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Rev. Badalona: Editorial Paidotribo. <https://onx.la/e06b5>.
- Martínez, M. H., Jiménez, J. V. G., & García-Pellicer, J. J. (2020). Fuerza explosiva de tren inferior en karatekas juveniles de élite: Influencia del género y horas de entrenamiento. *Rev. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 667-670. <https://acortar.link/rzpeoP>.
- Montero, I., & León, O. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862. <https://acortar.link/kUC8eY>.
- Morales, Andrade, N. (2021). Entrenamiento de la pliometría en el jugador de baloncesto. Una revisión sistemática. *Rev. Polo del Concimiento*. <https://acortar.link/hxBn0P>.
- Sáez De Villarreal, E. (2014). Performance optimization with rotary inertial systems View project Training Interventions to Improve Soccer Players Performance View project. *Rev. Efdeportes*, 28(305) <http://www.efdeportes.com/>.
- Sánchez-Sixto, A. & Floría, P. (2017). Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto. *Rev. Retos*, 31(1), 114-117. <https://acortar.link/5jkohG>.
- Stojanović, E., Ristić, V., McMaster, D. T., & Milanović, Z. (2017). Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Rev. Sports Medicine*, 47(5), 975-986. <https://acortar.link/Y2SMGf>.
- Pardo, R. (2020). Modelo de metodología para la enseñanza del baloncesto a los principiantes. *Podium*, 107-128. <https://acortar.link/jUBz5B>.
- Perlman, D. J. (2010). Change in affect and needs satisfaction for a motivated students within the sport education model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(4), 433-445. <https://acortar.link/bUQrJZ>.

- Quirin, S., Erich, M., & Stöggel, T. (2014). Efecto del entrenamiento pliométrico de 16 semanas sobre las acciones explosivas en jugadores de baloncesto de élite de pubertad temprana o media. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2105-2114. <https://acortar.link/ZF99hY>.
- Ramos , R., & Bazuelo , B. (2022). Análisis Descriptivo del perfil de fuerza- velocidad del salto vertical en jugadores de baloncesto de formación. *Rev. accion motriz*(29), 71-92. <https://acortar.link/CA5i7O>.
- Reynoso-Venegas, D. S., Heredia-León, D. A., & San Martín-Rodríguez, F. A. (2022). Incidencia de la pliometría sobre el salto vertical y velocidad en jugadores de baloncesto. *Rev. Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(2), 307–325. <https://acortar.link/I2akby>.
- Söhnlein, Q., Müller, E., & Stöggel, T. (2014). The effect of 16- week plyometric training on explosive actions in early to mid-puberty elite soccer players. *The Journal of Streng & Conditioning Research*, 28(8), 2105-2114. <https://acortar.link/rYgi1l>.
- Soto-García, D., Díaz-Cruz, J., Bautista, I. J. & Martínez Martín, I. (2022). Efectos de un protocolo de entrenamiento de fuerza con autocargas y pliometría sobre el rendimiento físico en balonmano: Categoría de Primera Nacional Femenina. *E-balonmano. Rev. Ciencias del Deporte* 18(2), 83-92. <https://acortar.link/prNp9Q>.
- Schuseer, H. (1979). Determinación del talento para carreras de velocidad. *Atletismo Español*, 5(28), 7-10. <https://acortar.link/fDJ4ry>.
- Villacieros, R. J. (2018). La velocidad de Desplazamiento en silla de ruedas de alto nivel diseño de una Metodología. <https://acortar.link/kakkZA>.
- Yanci, J., Iturricastillo, A., Lozano, L., & Granados, C. (2015). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la RICYDE. *Rev. Internacional de Ciencias del Deporte*, , XI(40), pp. 173-185. <https://acortar.link/0iQaqJ>.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).