

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v7i2.1946>

Incidencia de la pliometría sobre el salto vertical y velocidad en jugadores de baloncesto

impact of plyometry on vertical jump and speed in basketball players

Danilo Santiago Reinoso-Venegas
danilo.reinoso.52@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8251-3867>

Diego Andrés Heredia-León
diego.heredia@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-2671-8961>

Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez
farturo.sanmartin36@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-0511-9807>

Recibido: 01 de marzo 2022

Revisado: 10 de abril 2022

Aprobado: 15 de junio 2022

Publicado: 01 de julio 2022

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la incidencia del entrenamiento pliométrico mediante la aplicación de un programa experimental durante ocho semanas para mejorar el salto vertical y velocidad en jugadores de baloncesto. Se consideró una investigación cuasi-experimental con grupo de control. Se utilizó el test de Bosco para evaluar el salto sin contra movimiento, salto con contra movimiento y Abalakov. Los resultados mostraron que la aplicación del plan de intervención incidió positivamente en el salto vertical y velocidad del grupo experimental, mientras en el grupo control no presentó cambios significativos. Se concluye que el programa de entrenamiento aplicado al grupo experimental basado en pliometría presentó puntuaciones más altas en el salto vertical y la velocidad de los deportistas de la disciplina de baloncesto con respecto al grupo control. Estudios con similar o mayor duración deberán probar estos resultados en diferentes edades, sexo y deportes.

Descriptor: Innovación pedagógica; método de enseñanza; competencia deportiva. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the incidence of plyometric training through the application of an experimental program during eight weeks to improve vertical jump and speed in basketball players. It was considered a quasi-experimental research with a control group. The Bosco test was used to evaluate the jump without counter movement, jump with counter movement and Abalakov. The results showed that the application of the intervention plan had a positive effect on the vertical jump and speed of the experimental group, while in the control group there were no significant changes. It is concluded that the training program applied to the experimental group based on plyometrics presented higher scores in the vertical jump and speed of the basketball athletes with respect to the control group. Studies of similar or longer duration should test these results in different ages, sexes and sports.

Descriptors: Teaching method innovations; teaching methods; sports competitions. (UNESCO Thesaurus).

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

INTRODUCCIÓN

En los entrenamientos de la Federación Deportiva de Chimborazo (F.D.CH), en la disciplina de baloncesto, se presume que el rendimiento deportivo de los deportistas de la selección de menores de baloncesto presenta bajos niveles de rebote debido a que existe escasos entrenamientos basados en pliometría, que pueden deberse a varias causas, entre ellas poco personal para los entrenamientos, la preparación física y monitoreo de las actividades, lo que impide el avance de los deportistas en cuanto a la aplicación de entrenamientos apoyados en la pliometría, limitando al desarrollo de la fuerza explosiva en el rebote en el rendimiento deportivo de la categoría de menores que está entre los 13 y 15 años.

En la práctica del baloncesto se requiere excelente preparación física y es así que la pliometría en el desarrollo de la fuerza explosiva dentro del rebote pretende que se mejore los resultados en el rendimiento deportivo de los deportistas; por lo que se ha considerado necesario un estudio donde se aplique un programa de intervención basado en la pliometría, pues su importancia radica en que los jugadores puedan desarrollar la fuerza reactiva muscular y mejorar la capacidad del sistema neuromuscular que pueda incidir en el rendimiento deportivo e incremento de la velocidad o saltabilidad de los deportistas, generando un impacto positivo que denotará en la competitividad con su pares de otras federaciones deportivas. Por ello, la mejora en el salto vertical es un objetivo, a nivel de investigadores, entrenadores y preparadores físicos.

Referencial Teórico

En 1936, el baloncesto masculino se sumó a las competencias de las Olimpiadas y su competitividad ha derivado en que se apliquen diferentes métodos y estudios para mejorar varios aspectos técnicos entre ellos el salto vertical y la velocidad que pueden ser inducidos a través de la pliometría. Según (Barnes, 2003; Becerra-Riaño & Cáceres-Bermont, 2004; Cometti, 2007); la pliometría es considera como un método de

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

entrenamiento de fuerza reactiva, que ha sido utilizada para mejorar el rendimiento deportivo, incrementar la velocidad o saltabilidad de los deportistas. Es decir, es un método específico de preparación de la fuerza que está dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular. Para (Bompa et al. 2006), el entrenamiento pliométrico no se puede concebir como un único componente de ejercicios; mientras (Beato et al. 2018), lo asume como un aumento de músculo mensurable.

En este sentido, (Hay & Fung, 1982), sostienen que el salto vertical es determinado por el criterio de eficacia del salto para alcanzar la máxima altura del centro de gravedad, el cual dependerá de la altura inicial del centro de gravedad, cuando todavía está apoyado en el suelo y la máxima altura del centro de gravedad durante el vuelo; y esta última dependerá de la velocidad de despegue. Existen una serie de variables cinéticas que influyen en la altura del salto vertical y que dependen del impulso generado en el suelo, que es la suma del impulso de frenado y el impulso de aceleración generado durante la batida.

Así mismo; (Alcaraz et al. 2009), afirman que el sprint es la habilidad de correr a máxima velocidad durante cortos periodos de tiempo que está asociada con la capacidad de fuerza y potencia en el salto vertical como es el Salto con Contra Movimiento (CMJ) y el Salto Sin Contra Movimiento (SJ). Que permite predecir el rendimiento en el sprint de las variables analizadas en los saltos verticales (Nesser et al. 1996; Dowson et al. 1998; Cronin & Hansen, 2005).

Por otro lado; (Sáez De Villarreal, 2014), considera que el método de entrenamiento de salto vertical: al entrenamiento pliométrico, fundamentado en el entrenamiento complejo o combinación de ambos métodos anteriores, analizando el uso de la pliometría simple como con cargas implementadas, donde su efecto es el desarrollo de la potencia, reactividad y explosividad en el salto vertical; contextualizadas dentro de una programación dirigida hacia jugadores de baloncesto de corta edad; mientras que (Meszler & Váczi, 2019), señalan que la manera más frecuente de valorar la potencia

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

anaeróbica en baloncesto, es a través de diferentes test de salto vertical o potencia de salto.

Por todo lo fundamentado teóricamente el objetivo del presente estudio, fue evaluar la incidencia del entrenamiento pliométrico mediante la aplicación de un programa experimental durante ocho semanas para mejorar el salto vertical y velocidad de los jugadores de la selección de menores de baloncesto de la F. D. CH.

MÉTODO

La presente investigación fue realizada en la Federación Deportiva de Chimborazo en la ciudad de Riobamba, de diseño cuasi-experimental y de tipo aplicada a dos grupos de trabajo, denominados grupo control y experimental, quienes estuvieron dirigidos por entrenadores que cuentan con experiencia de 15 años en el entrenamiento de baloncesto y que además cuenta con los conocimientos sobre entrenamiento tradicionales y pliométricos. El plan de intervención consistió en un programa de entrenamiento basado en pliometría y tuvo una duración de ocho semanas.

Participantes

La población de la investigación está representada por deportistas de la selección de menores de baloncesto de la F. D. CH, se consideró un muestreo intencional y a conveniencia de 30 deportistas varones, con edades entre los 13 y 15 años ($M= 14.1$; $DT=0.80$). El grupo de control está conformado por 14 deportistas; mientras el grupo experimental 16 deportistas; como criterio de inclusión se consideró que la asistencia al programa de entrenamiento sea al menos del 80%.

Instrumentos

Para el estudio se utilizó el Test Bosco que ha sido inventado por el italiano Carmelo Bosco el cual cuenta con una herramienta para valorar las características individuales y la selección de la cualidad específica de cada deportista. Bosco plantea 6 test saltos.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Sin embargo, para el contexto de la presente investigación se utilizó tres: salto sin contra movimiento (Squat Jump SJ), salto con contra movimiento (Counter Movement Jump CMJ) y Abalakov (Bosco et al. 1983). Valorando los criterios de Sáez De Villarreal (2014) señala que los protocolos de salto más empleados son el Squat Jump o salto desde la posición de sentadilla, salto con contra-movimiento o Countermovement Jump (CMJ) y desde una posición inicial erguida.

Salto sin contramovimiento (SJ), es un ejercicio que consiste en realizar un salto partiendo de una flexión de rodillas de 90°, se debe evitar un contra movimiento a fin de que no se acumule energía elástica. El tronco debe estar recto; mientras las manos deben estar en las caderas durante la ejecución del test, evitando que se separen del cuerpo. La persona en la fase de vuelo, debe mantener el cuerpo erguido, las piernas extendidas y pies en flexión plantar efectuando la caída en el mismo lugar de inicio.

Salto con contra movimiento (CMJ), se realiza partiendo desde una posición erguida y con las manos en las caderas. A continuación, se ejecuta un salto hacia arriba, con una flexión que esta seguida rápidamente de una extensión de piernas. La flexión de las rodillas debe llegar hasta un ángulo de 90 grados y hay que evitar que el tronco efectúe una flexión con el fin de eliminar cualquier influencia positiva al salto que no provenga de las extremidades inferiores. Las piernas durante la fase de vuelo deben estar extendidas y los pies en el momento de contacto con la plataforma siguen las mismas pautas que en el salto de Squat jump.

Abalakov, se realiza partiendo el deportista desde una posición erecta, y se debe tener las manos y brazos libres con el fin de ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas.

Procedimiento

Al inicio de la investigación se solicitó la respectiva autorización al personal administrativo de la F. D. CH, hubo la apertura y aprobación a fin de que se intervenga con la investigación. Se informó a los representantes legales de los deportistas por ser

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

menores de edad presentando el consentimiento informado. Se asignó dos entrenadores, Para el grupo de control el entrenador participó del desarrollo de la investigación con el entrenamiento tradicional propia de la institución; mientras que el entrenador que perteneció al grupo experimental aplicó un programa de entrenamiento basado en pliometría. El desarrollo del entrenamiento tradicional y del programa de intervención fue ejecutado de forma paralela con los dos grupos y tuvo una duración de 8 semanas. Antes y después de ser intervenidos se aplicaron los test SJ, CMJ y Abalakov, mediante el respectivo protocolo sugerido por (Bosco et al. 1989). Los ejercicios eran dirigidos y supervisados por los entrenadores y los procedimientos eran explicados previamente antes de ser ejecutados. Se realizó una bitácora u hoja de ruta de cada entrenamiento a fin de verificar el cumplimiento y asistencia del programa.

Programa de entrenamiento

Los deportistas entrenaron en grupos supervisados, con una duración promedio de 45 minutos por sesión, que incluía el calentamiento y la vuelta a la calma. A fin de que el programa de entrenamiento pliométrico sea efectivo y seguro, se siguieron lineamientos para su ejecución (Leontsini & Aggeloussis, 2000). Entre ellos, seleccionando ejercicios que simulen los patrones de movimiento del básquetbol en términos de duración, resistencia, repeticiones y velocidad (Dowling, 2020). Se consideró que deben soportar fuerzas extremas que permita desarrollar en su tren inferior sentadilla con una carga igual a 1.5 a 2 veces su peso corporal (Verkhoshansky & Lazarev, 1989). Al ser ejercicios de alta intensidad, los deportistas fueron alertados para que se motiven unos a otros.

Mientras que (Bielik et al. 1986), sostienen que el aprendizaje de la técnica de toma de contacto con el suelo es de una corta fase de amortiguación, coordinación de brazos y mantenimiento de postura erguida. Finalmente, el programa de entrenamiento pliométrico Tabla 1. progresó desde ejercicios generales a ejercicios específicos; por ejemplo, de saltos frontales a los conos, a saltos a los conos con cambio de dirección.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Tabla I.
Programa de entrenamiento basado en pliometría.

SEMANA	EJERCICIO	SERIES	REPETICIONES
1	Saltos con dos piernas sin flexión de rodillas	3	10
	Saltos al tablero	4	10
	Saltos frontales a los conos	4	8
	Saltos laterales	3	8
2	Saltos con dos piernas sin flexión de rodillas	3	10
	Saltos al tablero	4	10
	Saltos frontales a los conos	5	8
	Saltos laterales	4	8
3	Skipping	4	10
	Saltos dobles de velocidad	3	8
	Rebote a dos piernas	3	8
	Saltos laterales	4	8
4	Skipping	4	10
	Saltos dobles de velocidad	4	8
	Rebote a dos piernas	4	8
	Saltos laterales	5	10
5	Skipping	5	10
	Saltos dobles de velocidad	4	8
	Rebote a dos piernas	4	8
	Saltos desde sentadillas	3	10
	Saltos laterales	3	8

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

	Skipping	5	10
	Saltos dobles de velocidad	4	10
6	Rebote a dos piernas	4	10
	Saltos desde sentadillas	3	10
	Saltos laterales	4	10
	Rebote a dos piernas	4	8
7	Saltos laterales	4	10
	Rebote alternado dos piernas	3	6
	Saltos a una pierna	3	6
	Rebote a dos piernas	5	8
8	Saltos laterales	4	10
	Rebote alternado dos piernas	4	10
	Saltos a una pierna	3	8

Análisis de datos

Se calculó los estadísticos descriptivos de las variables de estudio, se realizaron análisis de las medias y desviaciones típicas, tanto del pre y post test del grupo control y experimental. Los datos obtenidos se analizaron en el programa estadístico SPSS versión 25.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

RESULTADOS

Estadístico descriptivo

Tabla II.

Medias y Desviación estándar de Grupo Control vs Grupo experimental.

	Grupo de control					Grupo Experimental				
	Pre test		Post Test		DIF	Pre test		Post Test		DIF
	M	DE	M	DE		M	DE	M	DE	
SJ	29.33	0.44	30.88	0.75	1.1	29.83	0.94	31.92	0.92	2.41
CMJ	29.84	0.51	31.25	0.74	0.1	30.36	1.05	32.66	0.56	3.47
Abalakov	30.77	0.67	31.89	0.67	0.1	31.40	1.03	34.30	1.32	0.50

Nota: M=Media, DE= Desviación Estándar, SJ= Salto sin contra movimiento, CMJ = Salto con contra movimiento.

La tabla 2 muestra que la media de los ejercicios pliométrico del SJ, CMJ y Abalakov registrados en el post test son mayores con respecto al pretest tanto en el grupo control como experimental. Además, se observa que la mayor media se registró en post test del grupo experimental con 34.30 en el salto vertical de Abalakov; mientras que la menor media fue de 29.33 registrada en el pre test del Grupo de control en el pre test del Salto sin contra movimiento; es decir, que estos saltos son los que registran mejores registros tanto en el grupo de control como el experimental.

La diferencia del salto sin contra movimiento, que se logró en el grupo experimental es mayor con respecto al grupo de control. En el grupo de experimental el máximo salto fue de 33.40 en el grupo experimental; mientras que el grupo control el deportista que logró el máximo salto fue de 32.10. De igual manera, el promedio del grupo experimental de saltos logrados por los deportistas es mayor al promedio del grupo de control tanto en el pre test como en el post test.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Se observa que en el salto con contra movimiento se logró el mejor resultado entre los tres ejercicios, ya que el grupo experimental obtuvo el mayor incremento de 3.54, seguido del salto sin contra movimiento y Abalakov. El mayor registro de salto alcanzado fue de 33.60 registrado en el post test del grupo experimental; mientras que el grupo de control el mayor salto ejecutado fue de 32.50. Además, la ejecución de este salto fue en promedio el segundo salto que alcanzó el mayor registro tanto en el pre test como el post test.

El salto Abalakov fue el ejercicio que logró el menor incremento en su ejecución con respecto a los demás saltos ejecutados por los deportistas; sin embargo, es el ejercicio que alcanzó las mejores ejecuciones de altura del salto vertical. El mayor salto fue registrado en el post test con 34.95; mientras que el grupo de control el mejor salto alcanzado fue de 32.2. El incremento de este salto tanto en el grupo control como experimental no presentaron gran diferencia o incidencia.

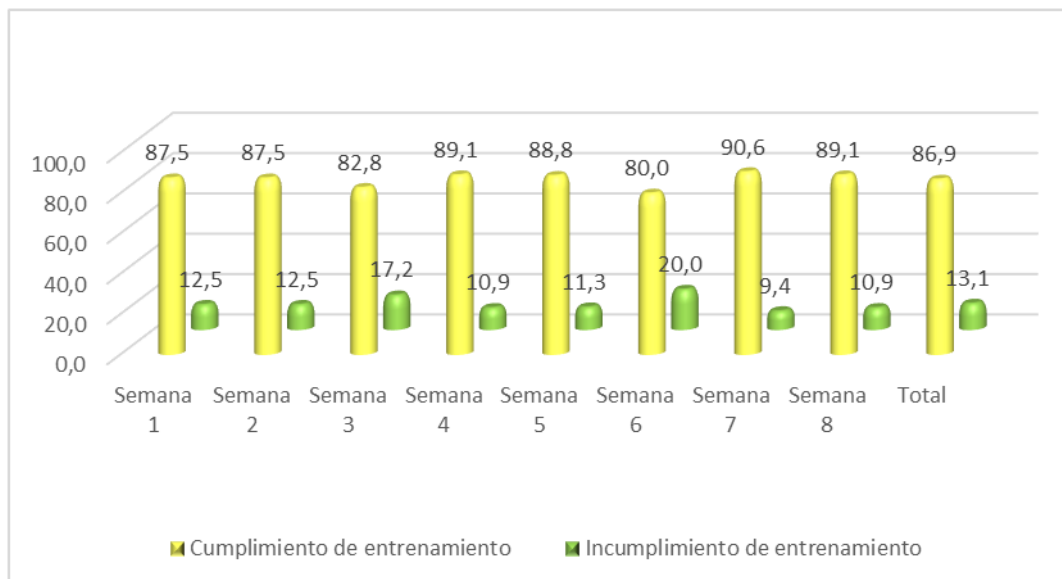


Gráfico 1. Porcentaje de cumplimiento del programa de entrenamiento.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Según se aprecia en el gráfico 1, el programa de ejercicios pliométricos fue desarrollado según el cronograma planificado y fue cumplido en su totalidad, registrando que el cumplimiento de los deportistas en las 8 semanas fue desarrollado con una media de 86.9% de cumplimiento.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la incidencia del entrenamiento pliométrico mediante la aplicación de un programa experimental durante ocho semanas para mejorar el salto vertical y velocidad de los jugadores de la selección de menores de baloncesto de la F. D. CH. Se puede observar que la media de SJ, CMJ y Avalokov del grupo control no presentó mayores cambios que en el grupo experimental, pues al contrario del entrenamiento tradicional, el programa de entrenamiento pliométrico incidió positivamente en el salto vertical y velocidad de los deportistas. Estos resultados se corroboran con la investigación de (Ramírez-Campillo et al. 2020), donde su estudio lo realizó con jugadores de baloncesto, donde se asoció los beneficios del método pliométrico en diversas cualidades con jugadores de edad por encima de 16.3 años. Concluyendo que el entrenamiento pliométrico, es potencialmente beneficioso en jugadores en edades post puberales o fases finales del desarrollo.

Además; (Sánchez & Fernando, 2016), en su estudio ejecutaron un entrenamiento pliométrico durante de 6 semanas con intensidad de 3 sesiones por semana a 15 jugadores de básquet con edad promedio de 15 años que conformaron un grupo experimental. A quienes se evaluó la altura del salto vertical mediante el Test de Bosco, concluyendo que produce incrementos significativos en la mejora la capacidad de salto vertical y la coordinación motora de los jugadores.

Por otra parte, (García Ramos & Peña López, 2016), analizaron los efectos de un entrenamiento combinado entre pliométrica y un entrenamiento resistido con arrastres de trineo durante 8 semanas de en futbolistas amateurs, donde incluyó dos grupos experimentales y un grupo de control con 26 jugadores con edad media de $21,38 \pm 2,53$

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

años. El análisis estadístico no muestra diferencias significativas entre grupos de entrenamiento, sin embargo, en el análisis descriptivo si se aprecian cambios positivos a nivel de rendimiento tanto en salto vertical como en el esprint.

Por su parte, (Floody et al. 2012), en su investigación aplicó un programa de entrenamiento pliométrico de 8 semanas sobre la reactividad y saltabilidad con un grupo control (n=7) y un grupo experimental (n=7), y evaluó mediante el test de Bosco, donde evidenció un aumento estadísticamente significativo en el salto contra movimiento; mientras que la fuerza reactiva no presentó mejoras estadísticamente significativas en los saltos Squat Jump y Abalakov, resultados que coinciden con nuestro estudio, ya que con el entrenamiento aplicado presentó una incidencia positiva en el mejoramiento de ejecución de los saltos con nuestros deportistas.

Mientras que (García López et al. 2005), en su estudio valoraron las adaptaciones inducidas por un programa de entrenamiento pliométrico del tren inferior de 4 semanas de duración, aplicado a 9 estudiantes de educación física (19.33 ± 1.38 años, 74.89 ± 6.89 Kg). El grupo experimental obtuvo mejoras en la altura de los diferentes saltos verticales (salto contra movimiento, Squat Jump y Abalakov), evaluados mediante test de Wingate, sin embargo, ninguno salto tuvo incrementos estadísticamente significativos. El grupo control no mostró mejoras en ningún test. Además, consideran los investigadores que los incrementos no alcanzasen significación estadística, debido a la corta duración del programa aplicado. A diferencia de nuestro estudio el programa de entrenamiento se realizó durante 8 semanas; lo cual permitió obtener resultados positivos en cuanto a los resultados.

En consideración; (Vilela et al. 2021), en su estudio evaluaron los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico en la potencia muscular de niñas practicantes de voleibol (edad = $12,18 \pm 1,27$ años) con un grupo control (48) y grupo de trabajo (30), quienes realizaron 3 sesiones semanales de entrenamiento de voleibol, adicionando 3 sesiones de ejercicios pliométricos a que incluyeron salto en zigzag, lineales y profundidad. la evaluación pre y post entrenamiento utilizó el test de Squat Jump, Saltos

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Movimiento, Drop Jump y Abalakov, donde los no reportaron diferencias significativas post entrenamiento a pesar de registrar pequeños y moderadas magnitudes de efecto, concluyendo que el entrenamiento pliométrico no generó efectos positivos en la saltabilidad de niñas púberes que practican voleibol.

Con respecto a salto con contra movimiento; (Asadi et al. 2018), en su estudio midieron el progreso de un programa pliométrico en jugadores de fútbol a través del salto con contra movimiento; donde obtuvieron mejores resultados en el grupo post pico de velocidad de crecimiento, pero en esta ocasión respecto a ambos grupos, durante pico de velocidad de crecimiento y pre pico de velocidad de crecimiento, con una media de edades de 16.5.

De igual manera; (Asadi, et al. 2017), presentan un estudio basado en una comparativa con experimentos controlados donde se testa el progreso de la capacidad del salto vertical a través de un test de CMJ luego de la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico; donde concluyen que los grupos de edad pre pico de velocidad de crecimiento y post- pico de velocidad de crecimiento, eran los grupos que se beneficiaban en comparación a los que estaban en plena fase de pico de velocidad de crecimiento.

La investigación demuestra que el entrenamiento pliométrico mejora el salto vertical en deportistas con edad promedio de 13 años, sin embargo; (Gottlieb et al. 2014), en su estudio comparan la efectividad de conseguir adaptaciones en la capacidad anaeróbica de jugadores de baloncesto con edad de 16 años, entre el método pliométrico y un entrenamiento de sprint, con una duración de 6 semanas al mismo volumen. Por lo que, en el salto vertical; no encuentra ninguna mejora significativa a través del entrenamiento en pliometría. Es decir, el entrenamiento pliométrico necesita alcanzar ciertos niveles en cuanto a volumen e intensidad para producir mejoras significativas en el rendimiento de los jugadores; por lo que sugiere que un programa limitado en duración no es efectivo ni eficiente.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

Por su parte; (Meszler & Váczi, 2019), aplicaron en jugadores de baloncesto de menos de 17 años, un programa de entrenamiento pliométrico con una duración de 7 semanas. Donde no obtuvieron mejoras significativas. Concluyendo que la programación de entrenamiento habitual no tiene efectos positivos, debido a la fatiga y la falta de recuperación entre sesiones, coincidiendo con los resultados obtenidos en el grupo experimental de nuestra investigación. Como limitaciones del presente estudio se identifica que la muestra es limitada a un solo género y ha sido proporcionada por la F. D. CH.; es decir, ha sido escogida a conveniencia. Por lo que debería ampliarse y trabajarse en función del sexo. Como líneas a futuro, se debería considerar la posibilidad de aplicarse en distintas categorías, ampliar la duración del programa de entrenamiento y aplicarse a otras disciplinas a fin de realizar comparaciones.

Por tanto, se concluye que el programa de entrenamiento pliométrico aplicado al grupo experimental de la selección de menores de baloncesto de la F. D. CH. incide de manera positiva mejorando el salto vertical y la velocidad de los jugadores con respecto al grupo control, se recomienda los entrenadores aplicar programas basados en la pliometría respetando la edad, sexo y deporte para lograr beneficios en el rendimiento de sus deportistas.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Jefatura de Posgrados de la Universidad Católica de Cuenca por permitir el desarrollo y fomento de la investigación.

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Alcaraz, P., Elvira, J., & Palao, J. M. (2009). Características y efectos de los métodos resistidos en el sprint [Characteristics and effects of resisted methods in sprinting]. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(4), 179-187. <https://doi.org/10.12800/ccd.v4i12.146>
- Asadi, A., Arazi, H., Ramírez-Campillo, R., Moran, J., & Izquierdo, M. (2017). Influence of Maturation Stage on Agility Performance Gains After Plyometric Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2609–2617. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001994>
- Asadi, A., Ramírez-Campillo, R., Arazi, H., & Sáez de Villarreal, E. (2018). The effects of maturation on jumping ability and sprint adaptations to plyometric training in youth soccer players, 36(21), 2405–2411. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1459151>
- Barnes, M. (2003). *Introducción a la Pliometría [Introduction to Plyometry]*: Recuperado de https://www.blancadecastilla.es/edfísica/ARTICULOS/introduccion_a_la_pliometria.pdf
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & 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://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Becerra-Riaño, H., & Cáceres-Bermont, Z. (2004). Pliometría, más que una técnica de multisaltos [Plyometrics, more than a multi-jump technique]. *EFDEPORTES*, 10(73). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=867212>
- Bielik, E., Chu, D., & Costello, F. (1986). Practical considerations for utilizing plyometrics: Part 1. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 8(3), 14–23.
- Bompa, T. O., González del Campo Román, P., & Pombo Fernández, M. (2006). *Periodización del entrenamiento deportivo programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes [Periodization of sports training programs for maximum performance in 35 sports]*. (3a ed). Paidotribo.
- Bosco, C., Luhtanen, P. & Komi, P.V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Europ. J. Appl. Physiol.* 50, 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

- Cometti, G. (2007). *Manual de pliometría* [Plyometry manual]. (Paidotribo (ed.)). Editorial Paidotribo.
- Cronin J.B. & Hansen K.T. (2005) Strength and Power Predictors of Sports Speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*; 19(2): 349-357.
- Dowling, E. A. (2020). Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance, 3rd edition, edited by WD McArdle, FI Katch, and VL Katch. In <https://doi.org/10.1080/07315724.1992.12098252> (Vol. 11, Issue 2). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/07315724.1992.12098252>
- Dowson, M.N., Nevill, M.E., Lakomy, A.M., Nevill, A.M., & Hazeldine, R.J. (1998) Modeling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. *J. Sports Sci.*, 16, 257-265.
- Floody, P. D., Poblete, A. O., Fuentes, R. M., & Mayorga, D. J. (2012). Análisis del desarrollo de la fuerza reactiva y saltabilidad, en basquetbolistas que realizan un programa de entrenamiento polimétrico [Analysis of the development of reactive strength and jumping ability in basketball players undergoing a polymetric training program]. *Revista Motricidad y Persona*, 10, 33–34.
- García López, D., Herrero Alonso, J. A., Bresciani, G., & De Paz Fernández, J. (2005). Análisis de las adaptaciones inducidas por cuatro semanas de entrenamiento pliométrico [Analysis of adaptations induced by four weeks of plyometric training]. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 5(17), 68–76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54221999006>
- García Ramos, F., & Peña López, J. (2016). Efectos de 8 Semanas de Entrenamiento Pliométrico y Entrenamiento Resistido Mediante Trineo en el Rendimiento de Salto Vertical y Esprint en Futbolistas Amateurs [Effects of 8 Weeks of Plyometric Training and Resisted Sled Training on Vertical Jump and Sprint Performance in Amateur Soccer Players]. *Kronos*, 15(2).
- Gottlieb, R., Eliakim, A., Shalom, A., Dello-Iacono, A., & Meckel, Y. (2014). Improving anaerobic fitness in young basketball players: plyometric vs. specific sprint training. *Journal of Athletic Enhancement* , 3(3). <https://doi.org/10.4172/2324-9080.1000148>
- Hay, J. G., & Fung, Y. C. (1982). *The Biomechanics of Sports Techniques*. 2nd Edition." ASME. *J Biomech Eng.* February 1982; 104(1): 73. <https://doi.org/10.1115/1.3138310>

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

- Leontsini, D., & Aggeloussis, N. (2000). Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476. <https://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00016>
- Meszler, B., & Váczi, M. (2019). Effects of short-term in-season plyometric training in adolescent female basketball players. *Physiology International*, 106(2), 168–179. <https://doi.org/10.1556/2060.106.2019.14>
- Nesser, T. W., Latin, R. W., Berg, K., & Prentice, E. (1996). Physiological Determinants of 40-Meter Sprint Performance in Young Male Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 10(4), 263-267. <https://doi.org/10.1519/00124278-199611000-00010>
- Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2020). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2020.12.005>
- Sáez De Villarreal, E. (2014). *Performance optimization with rotary inertial systems View project Training Interventions to Improve Soccer Players Performance View project*. <http://www.efdeportes.com/>
- Sánchez, A., & Fernando, A. (2016). *Efectividad de la pliometría en tren inferior para mejorar la capacidad de salto en jugadores de básquet durante el período comprendido entre Octubre y Noviembre del 2016* [Effectiveness of lower body plyometrics to improve jumping ability in basketball players during the period between October and November 2016]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16054>
- Verkhoshansky, Y., & Lazarev, V. (1989). Principles of planning speed and strength/speed endurance training in sports. *National Strength and Conditioning Association Journal*, (2), 58-61.
- Vilela, G., Caniuqueo-Vargas, A., Ramirez-Campillo, R., Hernández-Mosqueira, C., & da Silva, S. F. (2021). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas puberes practicantes de voleibol [Effects of plyometric training on explosive strength in pubescent girls volleyball players]. *Retos*, 40(40), 41–46. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V1140.77666>

Danilo Santiago Reinoso-Venegas; Diego Andrés Heredia-León; Fabián Arturo Sanmartín-Rodríguez

2022 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/>).