

# **Efectos del entrenamiento de contraste; potencia del salto en jugadores de baloncesto**

## **Effects of contrast training; jump power in basketball players**

**Dairo Alexander Blandón Lemus<sup>1</sup>**

### **Resumen**

El objetivo de investigación fue determinar los efectos de un plan de entrenamiento de contraste sobre la potencia del salto vertical bajo enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental; una muestra de 31 jugadores del programa deportivo del municipio de San Martín de los Llanos; se formaron dos grupos, Grupo Experimental (GE n=15); Grupo de Control (GC n=16). Los 15 jugadores GE realizaron 2 mesociclos de entrenamiento preparatorio de fuerza general, 8 semanas cada uno, 3 sesiones de 1 hora, elevando la temperatura corporal durante 10 minutos y 50 minutos combinando ejercicios de sentadilla con cargas del 70% al 90%, repetición máxima (1RM), transferencia inmediata a 3 saltos por serie, fuerza en tumbado, arcos, fuerza hacia adelante y vallas; el grupo GC entrenó únicamente en la cancha de juego sin especificaciones del GE. Antes y después de la ejecución del plan ambos grupos en cancha se aplicaron tres saltos de prueba Bosco: Countermovement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ) y Abalakov (ABK) utilizando la plataforma de contacto AXON JUMP, teniendo significancia en los resultados; el GE mostró mayor margen de mejora, en el pre test estuvieron por debajo de los índices de desempeño del GC y al ejecutar el pos test los resultados mostraron mayor desempeño superando al GC. En conclusión, el plan de entrenamiento de contraste conduce a un proceso de adaptación y aplicabilidad de los ejercicios que permite incrementar el nivel de potencia de manera segura, con efectos positivos sobre la capacidad funcional motora y de movimiento del jugador.

**Palabras clave:** Efectos de entrenamiento, entrenamiento de contraste, potencia del salto.

Recibido: 05 de octubre de 2023 Aceptado: 10 de noviembre de 2023

*Received: 05 October 2023 Accepted: 10 November 2023*

### **Abstract**

The objective of the research was to determine the effects of a contrast training plan on vertical jump power under a quantitative approach and quasi-experimental design; a sample of 31 players from the sports program of the municipality of San Martín de los Llanos; Two groups were formed, Experimental Group (EG n=15); Control Group (CG n=16). The 15 GE

---

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
candidato a Magister en Pedagogía de la Cultura Física.  
dairo42@hotmail.es

players performed 2 general strengths preparatory training mesocycles, 8 weeks each, 3 sessions of 1 hour, raising body temperature for 10 minutes and 50 minutes combining squat exercises with loads of 70% to 90%, maximum repetition (1RM), immediate. transfer to 3 jumps per set, lying strength, arches, forward strength and hurdles; The CG group trained only on the playing field without EG specifications. Before and after the execution of the plan, both groups on the court applied three Bosco test jumps: Countermovement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ) and Abalakov (ABK) using the AXON JUMP contact platform, having significance in the results; The EG showed greater room for improvement, in the pretest they were below the performance indices of the CG and when executing the posttest, the results showed greater performance, surpassing the CG. In conclusion, the contrast training plan leads to a process of adaptation and applicability of the exercises that allows the power level to be increased safely, with positive effects on the player's motor and movement functional capacity.

**Keywords:** Training effects, contrast training, jump power.

### **Introducción**

El baloncesto es un deporte que requiere una combinación única de habilidades físicas y técnicas para alcanzar el éxito en la cancha. La agilidad, la velocidad, la resistencia y la capacidad de salto son componentes esenciales de la destreza de un jugador para desempeñar un papel efectivo en el juego. En América Latina, el baloncesto goza de una gran popularidad y se ha convertido en un deporte de alto rendimiento con una creciente base de jugadores talentosos. En este contexto, la mejora de las capacidades físicas y técnicas de los jugadores es de vital importancia, y el entrenamiento de contraste del salto de potencia ha surgido como una técnica ampliamente utilizada para lograr estos objetivos.

En este sentido, el entrenamiento de contraste se centra en el desarrollo de la potencia y la capacidad de salto vertical. En este método de entrenamiento, los atletas realizan una serie de ejercicios que implican movimientos explosivos, como saltos y lanzamientos, que requieren una rápida contracción y extensión de los músculos. La tesis que se persigue detrás de este tipo de entrenamiento es que

mejora la capacidad del sistema neuromuscular para generar fuerza explosiva, lo que se traduce en un aumento en la altura y la potencia del salto vertical.

Este artículo tiene como objetivo explorar y analizar los efectos del entrenamiento de contraste en la potencia del salto de jugadores de baloncesto de 14 a 16 años de edad, centrándose en investigaciones aplicadas en América Latina y en las manifestaciones de la potencia del salto según la incidencia de participación en el tratamiento aplicado.

Esto implica que a medida que el baloncesto continúa evolucionando en la región, es fundamental comprender cómo esta técnica de entrenamiento ha influido en el rendimiento de los jugadores locales. Por tanto, se demuestra que implementar este método de entrenamiento por contraste puede ser una estrategia eficaz para mejorar la potencia muscular en jugadores de baloncesto adolescentes, lo que se traduce en un mejor rendimiento deportivo en competencias futuras.

Por consiguiente, se aplicó un plan de entrenamiento que alterna ejercicios de sentadilla con diferentes cargas de volumen, transferencia inmediata a saltos

y ejercicios: fuerza acostado, fuerza hacia adelante y salto de obstáculos para buscar alternativas que permitan mejorar la potencia de salto en jugadores de baloncesto donde: el reconocimiento, la observación y el análisis de la potencia de salto a 31 deportistas de baloncesto del municipio de San Martín de los Llanos, a partir de la realización de los saltos del Test Bosco:

1. Countermovement Jump (CMJ): En este test el jugador se colocó en posición recta y las manos en la cintura, con el fin de cometer un salto vertical luego de realizar un contramovimiento rápido hacia abajo, en esta acción el jugador debe hacer flexión de rodillas y cadera y el tronco permanecer lo más firme posible con el fin de evitar dominio de la extensión del tronco sobre el rendimiento de los miembros inferiores.

2. Squat Jump (SJ): fundamentalmente este test tiene como objetivo medir la fuerza explosiva de los miembros inferiores, que busca valorar las características funcionales, neuromusculares y morfofisiológicas de la musculatura extensora de los miembros inferiores del jugador, teniendo una acción muscular de contracción concéntrica.

3. Abalakov (ABK): refiere a la prueba de salto vertical para medir la potencia de las piernas, lo que permite el balanceo de brazos para ayudar a lograr la altura máxima.

Finalmente, estas pruebas se realizaron antes y después de ejecutar el plan de entrenamiento utilizando la plataforma de contacto AXON JUMP, el cual es un instrumento semirrígido plegable y portátil comandado por software que se conecta entre sí, que facilitó el proceso de desarrollo e implementación del plan de

entrenamiento de contraste de una manera más efectiva.

### **Metodología**

Esta investigación se basó en el enfoque empírico-analítico de método cuantitativo que permitió obtener resultados mediante el uso de magnitudes numéricas y herramientas estadísticas; esta concepción cuantitativa dio paso para aplicar un diseño de investigación cuasi-experimental, donde el programa de entrenamiento de contraste tuvo lugar a una muestra intencional de 31 jugadores de baloncesto (16 Grupo Experimental-GE/ 15 Grupo de Control-GC), comparando los resultados antes y después de la intervención; al mismo tiempo que es de corte longitudinal porque estudió al mismo grupo de jugadores a lo largo de un período de tiempo.

Por tanto, las técnicas e instrumentos de recolección de los datos, estuvo determinado por:

Salto test del Bosco. Los saltos utilizados en la investigación fueron salto con contramovimiento (CMJ) el cual es una medida ampliamente utilizada de la potencia de salto vertical y se ha relacionado con la capacidad del sistema neuromuscular para producir fuerza explosiva en un corto período de tiempo; también el salto vertical (SJ) que se utiliza para evaluar la potencia concéntrica pura, lo que significa que mide la capacidad de un individuo para generarla desde una posición de cuclillas estática y el salto vertical con impulso de brazos (ABK) es una prueba que mide la capacidad de un individuo en un salto vertical al permitir el uso de un impulso adicional generado por un movimiento de los brazos hacia arriba" (Bosco et al., 1983).

De este modo, esto consiste en medir la altura del salto vertical realizado por el individuo, utilizando un dispositivo de medición específico, como una plataforma de contacto o un aparato de medición de salto. Este test se basa en la teoría que la potencia muscular se relaciona directamente con la capacidad de generar una elevada velocidad de contracción muscular. El test de Bosco es ampliamente utilizado en la evaluación del rendimiento físico en deportes como el baloncesto, el vóley, el fútbol y el atletismo (Bosco, Luhtanen, Komi & Nyman, 1983). Es importante mencionar que estos saltos del test se realizaron en una superficie homogénea y con las mismas condiciones para cada sujeto evaluado (temperatura, humedad, etc.) para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados.

Alfombra de contacto. La alfombra de contacto axón jump es un instrumento de medición ampliamente utilizado en la evaluación del rendimiento físico en deportes, se trata de una plataforma de contacto que se conecta a una computadora y cuenta con un software que permite evaluar diversas capacidades mecánicas en deportistas, tales como la velocidad, capacidad de salto, fatiga en saltos continuos, frecuencia de pasos y explosividad del tren superior. Este instrumento es especialmente útil en el diseño de entrenamiento pliométrico, ya que permite generar estadísticas de saltos continuos con feedback visual en tiempo real y variar el volumen, la intensidad y las pausas de las sesiones de entrenamiento, lo que permite una correcta evaluación del atleta (Chaouachi, Castagna, Chtara, Sahnoun, Wong, Behm, & Wisløff, 2008).

El diseño dio lugar a que el plan de entrenamiento se llevara a cabo con una intensidad del 70-90% del 1RM y sentadilla con una progresión semanal de

las cargas, que se determinó individualmente para cada atleta basándose en su nivel de condición física y su rendimiento en los test 1RM previos al entrenamiento.

Además, se realizaron ejercicios de potencia, basados en sentadillas y saltos inmediatamente después de cada serie y el plan se complementó con otro tipo de ejercicios como: fuerza acostada, fuerza adelante, salto con vallas, elevación de la temperatura corporal y bicicleta estática durante 10 minutos.

## **Resultados**

Los resultados se han determinado en tres fases; I Fase. Características de la muestra de estudio sobre la expresión de la potencia del salto reflejado en el test de Bosco. II Fase. Diferencias sobre la expresión de la potencia muscular del salto dado los momentos pre y pos de los grupos experimental y control. III Fase. Manifestaciones en el incremento de la expresión de la potencia del salto en los jugadores de baloncesto, dada la incidencia de participación en el tratamiento aplicado en el estudio.

### **Fase I. Caracterización de la muestra de estudio sobre la expresión de la potencia del salto reflejado en algunos saltos del test de Bosco.**

Para esta caracterización se tomó en cuenta el peso, la talla y los test Squat jump (SJ), Contramovimiento (CMJ) y Abalakov (ABK), además, se describe a partir de la prueba de Shapiro Wilk que el conjunto de datos de cada prueba que conforma el test de Bosco no difiere significativamente de una distribución normal ( $p > 0,05$ ), tal como se muestra en la tabla 1:

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos generales de la muestra de estudio

Var.	N	Media	DS	Mín	Máx	SW
<b>Peso</b>	31	57,4	10,2	47	95	
<b>Talla</b>	31	167,5	7,6	157	187	
<b>SJ (cm)</b>	31	21,0	3,8	14,5	28,2	0,502
<b>CMJ (cm)</b>	31	23,4	4,1	16,6	32,1	0,342
<b>ABK (cm)</b>	31	26,8	4,9	17,3	37,4	0,359

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados obtenidos al evaluar la expresión de la potencia de los saltos se aplicaron del test de Bosco en los 31 sujetos de estudio presentan una variación significativa, lo que refleja diferencias en la mecánica de movimiento de cada prueba.

En cuanto a los valores específicos, en el Squat Jump (SJ) se observa una media de 21,0 cm, con una desviación estándar de 3,8 cm. Estos valores son inferiores en promedio en comparación con los resultados del Counter Movement Jump (CMJ), que tiene una media de 23,4 cm y una desviación estándar de 4,1 cm, así como del Abalakov (ABK), que muestra una media de 26,8 cm y una desviación estándar de 4,9 cm. Esta diferencia puede explicarse por la naturaleza de la mecánica en SJ, que implica un salto desde una posición de cuclillas sin un movimiento previo de contra movimiento. Los valores más bajos sugieren que la ausencia de un contra movimiento puede resultar en una menor potencia generada en este tipo de salto.

En cambio, la prueba ABK exhibe valores medios más altos en comparación con SJ y CMJ. Con una media de 26,8 cm y una desviación estándar de 4,9 cm, esta prueba supera a las otras dos en términos de

potencia de salto. Esta diferencia puede atribuirse a la mecánica del movimiento en ABK, que permite la utilización libre de brazos para generar impulso adicional. La contribución de los brazos en ABK puede haber llevado a un mayor rendimiento en términos de potencia de salto en comparación con las pruebas donde los brazos tienen un papel menos prominente.

En resumen, los resultados sugieren que la mecánica del movimiento en cada prueba de salto influye significativamente en la expresión de la potencia en el salto. Estos hallazgos son consistentes con las teorías biomecánicas y destacan la importancia de considerar la mecánica específica al interpretar los resultados de las pruebas de saltos en atletas.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos por Grupo (GC-GE)

Grupo	Var.	N	Media	DS	Mín	Máx	SW
<b>Control</b>	<b>Peso</b>	16	51,6	4,5	47	66	
	<b>Talla</b>	16	164,6	3,9	158	170	
	<b>SJ (cm)</b>	16	22,1	4,2	14,5	28,2	0,591
	<b>CMJ (cm)</b>	16	24,8	4,3	16,6	32,1	0,352
	<b>ABK (cm)</b>	16	27,9	4,7	19,6	37,4	0,715
<b>Experimental</b>	<b>Peso</b>	15	63,5	11,1	47	95	
	<b>Talla</b>	15	170,7	9,2	157	187	
	<b>SJ (cm)</b>	15	19,7	3,1	14,5	25,5	0,994
	<b>CMJ (cm)</b>	15	22,0	3,6	16,6	29,2	0,936
	<b>ABK (cm)</b>	15	25,5	4,8	17,3	36,3	0,813

**Fuente:** Elaboración propia.

En la Tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos de los dos grupos de estudio, el Grupo Control (GC) y el Grupo Experimental (GE), lo que da significancia al pretest:

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos por Grupo (GE-GC)**

	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>SJ (cm)</b>	<b>CMJ (cm)</b>	<b>ABK (cm)</b>
<b>Grupo Control</b>	Peso promedio de 51.6 kg	Altura promedio de 164.6 cm	Salto de sentadilla (SJ), promedio de 22.1 cm	Salto con movimiento (CMJ), altura promedio de 24.8 cm,	Salto Abalakov (ABK) promedio de 27.9 cm
	Desviación estándar de 4.5 kg	Desviación estándar de 3.9 cm	Desviación estándar de 4.2 cm.	Desviación estándar de 4.3 cm.	Desviación estándar de 4.7 cm.
	Peso mínimo es de 47 kg	Altura mínima registrada de 158 cm	Menor salto registrado de 14.5 cm	Salto más bajo de 16.6 cm	Menor salto medido de 19.6 cm
	Peso máximo es de 66 kg.	Altura máxima de 170 cm.	Mayor salto de 28.2 cm.	Salto más alto de 32.1 cm.	Mayor salto de 37.4 cm.
<b>Grupo Experimental</b>	Peso promedio de 63.5.6 kg	Altura promedio de 170.7 cm	Salto de sentadilla (SJ), promedio de 19.7 cm	Salto con movimiento (CMJ), altura promedio de 22.0 cm,	Salto Abalakov (ABK) promedio de 25.5 cm
	Desviación estándar de 11.1 kg	Desviación estándar de 9.2 cm	Desviación estándar de 3.1 cm.	Desviación estándar de 3.6 cm.	Desviación estándar de 4.8 cm.
	Peso mínimo es de 47 kg	Altura mínima registrada de 157 cm	Menor salto registrado de 14.5 cm	Salto más bajo de 16.6 cm	Menor salto medido de 17.3 cm
	Peso máximo es de 95 kg.	Altura máxima de 187 cm.	Mayor salto de 25.5 cm.	Salto más alto de 29.2 cm.	Mayor salto de 36.3 cm.

**Fuente:** Elaboración propia.

En términos generales, estos estadísticos descriptivos proporcionan una visión detallada de las características físicas y las capacidades de salto de los dos grupos de estudio. Las diferencias en las medidas de salto entre los grupos Control y Experimental fueron evaluadas luego de la implementación del programa de entrenamiento de contraste en la potencia del salto, teniendo los valores de Shapiro-Wilk (SW) presentes para verificar la normalidad de los datos, lo que permitió determinar los efectos del entrenamiento

de contraste en la potencia del salto de jugadores de baloncesto.

### **Fase II. Diferencias sobre la expresión de la potencia dado los eventos Pre y Pos de los grupos experimental y control**

Los resultados presentados en la Tabla 3 muestran las diferencias estadísticas entre los eventos de estudio "Pre" (antes del programa de entrenamiento) y "Pos" (después del programa de entrenamiento) para los dos grupos, Control y Experimental, en relación con las pruebas

de salto (SJ, CMJ, ABK). así como también, la comparación entre ellos.

**Tabla 4.** Diferencias estadísticas de los grupos según el evento de estudio (Pre vs Pos)

Grupo	Var.	n	Pre					Pos					Dif. (cm)	Sig.
			Media	DS	Mín.	Máx.	SW	Media	DS	Mín.	Máx.	SW		
Control	SJ (cm)	16	22,1	4,2	14,5	28,2	0,591	28,1	3,1	22,9	33,1	0,105	6,0	0,000
	CMJ (cm)	16	24,8	4,3	16,6	32,1	0,352	29,8	3,3	24,6	35,2	0,303	5,0	0,000
	ABK (cm)	16	27,9	4,7	19,6	37,4	0,715	35,2	5,4	27,3	47,7	0,316	7,3	0,000
Experimental	SJ (cm)	15	19,7	3,1	14,5	25,5	0,994	33,6	6,7	20,4	41,8	0,121	13,9	0,000
	CMJ (cm)	15	22,0	3,6	16,6	29,2	0,936	34,1	4,6	25,5	42,9	0,636	12,1	0,000
	ABK (cm)	15	25,5	4,8	17,3	36,3	0,813	37,3	6,7	28,2	47,7	0,273	11,8	0,000

**Fuente:** Elaboración propia.

Estos datos arrojan la tabla 5:

**Tabla 5.** Evidencias de mejora (SJ-CMJ-ABK) por grupo GC-CE

	Squat Jump (SJ)	Evidencia	Counterment Jump (CMJ)	Evidencia	Abalakov Jump (ABK)	Evidencia
<b>Grupo de Control</b>	Media Pre: 22,1 cm	Leve mejora significativa en la altura del salto después del programa de entrenamiento	Media Pre: 24,8 cm	Leve mejora significativa en la altura del salto después del programa	Media Pre: 27,9 cm	Leve mejora significativa en la altura del salto después del programa de entrenamiento
	Media Pos: 28,1 cm,		Media Pos: 29,8 cm		Media Pos: 35,2 cm	
	Dif: 6,0 cm		Dif: 5,0 cm		Dif: 7,3 cm	
<b>Grupo Experimental</b>	Media Pre: 19,7 cm	Mejora significativa en la altura del salto después del programa de entrenamiento	Media Pre: 22,0 cm	Mejora significativa en la altura del salto después del programa	Media Pre: 25,5 cm	Mejora significativa en la altura del salto después del programa de entrenamiento
	Media Pos: 33,6 cm,		Media Pos: 34,1 cm		Media Pos: 37,3 cm	
	Dif.: 13,9 cm		Dif: 12,1 cm		Dif: 11,68 cm	

**Fuente:** Blandón (2023)

Lo que se representa de manera gráfica en las siguientes figuras:

**Figura 1.** Diferencia de Mejora Squat Jump (SJ) entre Grupos (GC-GE)



**Fuente:** Elaboración propia.

Como se observa en la figura 1, el grupo Experimental tuvo una mejora significativa en la altura del salto luego del entrenamiento, tomando en cuenta que el salto en baloncesto es una acción compleja que involucra múltiples componentes biomecánicos, por lo que se estimó los siguientes elementos:

1. Fuerza Muscular: que determinó el impulso del cuerpo hacia arriba desde una posición en el suelo. Los músculos de las piernas, en particular los cuádriceps y los glúteos, son cruciales en este proceso.
2. Técnica de Salto: esta técnica de salto incluyó la posición de partida, el ángulo de inclinación del cuerpo, la extensión de las piernas y la

alineación adecuada de las articulaciones, teniendo en cuenta que una técnica incorrecta puede resultar en una menor altura de salto.

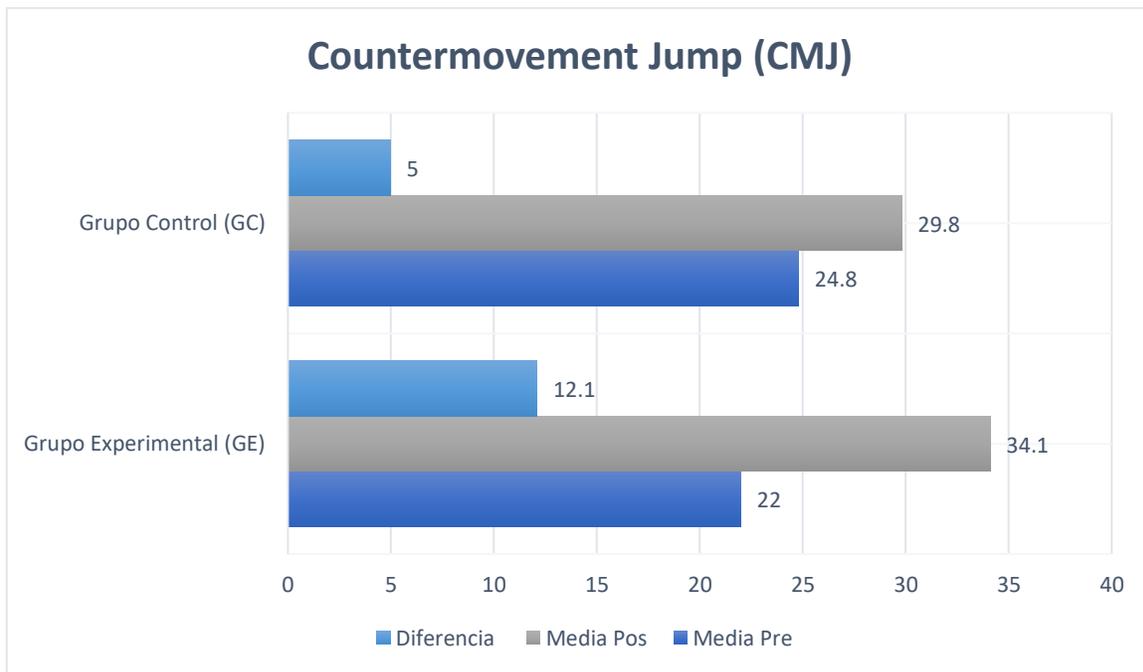
3. Tiempo de Ejecución: este transcurrió desde el despegue hasta el punto más alto del salto es un factor crítico, en el entendido que un mayor tiempo de ejecución permite al jugador elevarse más alto.
4. Ángulo de Despegue: estuvo enmarcado en la forma como influye en el jugador el lanzamiento, la altura alcanzada y su capacidad para eludir la defensa rival.

No obstante, también se puede apreciar que el grupo control (GC) también tuvo

una leve significancia de mejora, lo que permitió identificar ciertos errores técnicos en el salto de un jugador. Por ejemplo, la posición de las rodillas o la alineación de las articulaciones, que mayormente afectó la altura del salto.

Ahora bien, para el análisis del Countermovement Jump (CMJ), se determinó la siguiente figura 2:

**Figura 2.** Diferencia de Mejora Countermovement Jump (CMJ) entre Grupos (GC-GE)



Fuente: Blandón (2023)

Como se puede observar en la gráfica 5, esta prueba permitió evaluar la capacidad del jugador para generar fuerza explosiva y rendimiento atlético por lo que la biomecánica desempeñó un papel esencial en la comprensión y optimización del CMJ, permitiendo analizar en detalle los componentes del movimiento y los factores que influyen en el rendimiento, de allí que se observa en el grupo experimental (GE) una significativa mejoría, para ello, se implicaron tres fases fundamentales: la fase de flexión, la fase de extensión y la fase de vuelo. Cada una de estas fases tuvo unos componentes biomecánicos específicos:

- Fase de Flexión: acá el jugador realizó una flexión de las rodillas y las caderas, preparándose para el salto, centrando la evaluación en la posición inicial, la velocidad de flexión y la amplitud del movimiento de las articulaciones.
- Fase de Extensión: es en esta fase donde el jugador genera fuerza a través de la extensión rápida de las piernas, la cadera y el tronco

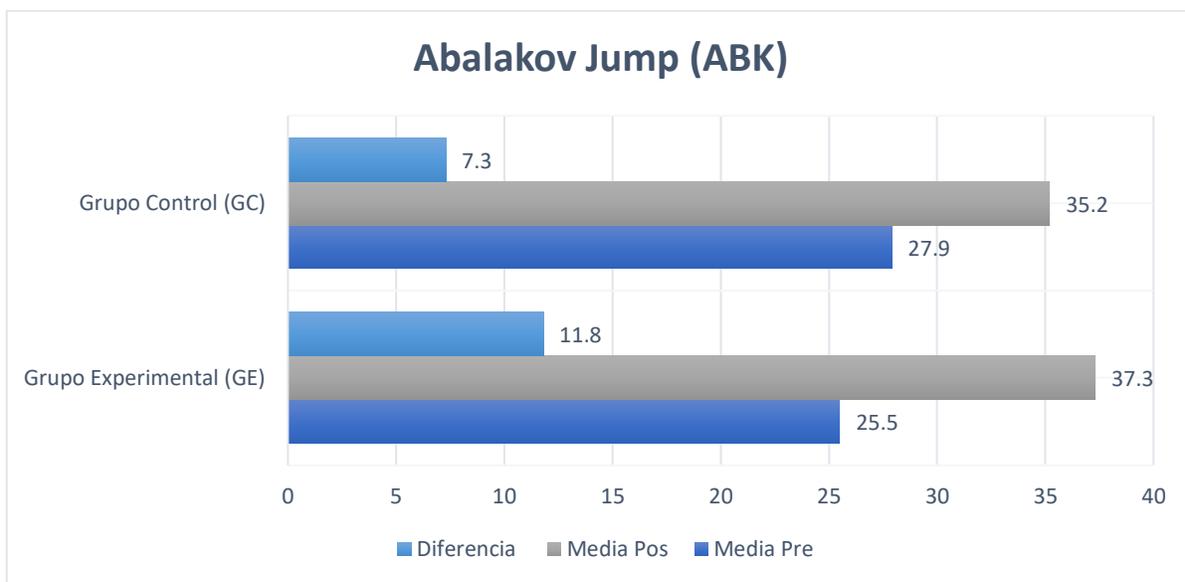
- Fase de Vuelo: esta fase implicó el vuelo propiamente dicho, donde el jugador alcanza su máxima altura.

Es importante hacer mención, que el grupo control (GC) también tuvo una leve significancia de mejora, lo que permitió comparar el rendimiento entre los mismos

jugadores del grupo y determinar áreas de fortaleza y debilidad, además de revelar deficiencias técnicas en la ejecución del CMJ, lo que permitió correcciones y mejoras.

Por último, para el análisis del Abalakov Jump (ABK), se determinó la siguiente figura 3:

**Figura 3.** Diferencia de Mejora Abalakov Jump (ABK) entre Grupos (GC-GE)



**Fuente:** Elaboración propia.

Como se observa en la figura 3, el grupo de experimental tuvo una significativa mejoría, ya que se combinó habilidades técnicas con aspectos fisiológicos significativos de los jugadores, para ello se requirió una liberación rápida de energía, fuerza muscular y coordinación precisa, para el desarrollo de la fuerza, la coordinación y la resistencia cardiovascular esto deja ver el impacto profundo de la fisiología en el rendimiento deportivo. Igualmente se observa la leve mejoría que tuvo el grupo de control aun cuando este entrenó sin plan.

En resumen, para evaluar los posibles cambios en la expresión de la potencia del tren inferior en jugadores de baloncesto, se llevaron a cabo mediciones antes como después del tratamiento en el grupo Experimental y el grupo Control. Los resultados de la Tabla 5 revelan que, al concluir las 8 semanas de estudio, se observaron cambios significativos en la expresión de la potencia muscular en ambos grupos ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, es notorio que los resultados después del tratamiento en el grupo Experimental reflejaron un incremento aparentemente mayor en sus valores promedio en

comparación con el grupo Control. Estas diferencias se vuelven más evidentes cuando comparamos las diferencias en la altura de los saltos verticales antes y después del tratamiento en ambos grupos, tal como se muestra en las figuras 1,2,3.

Observando las diferencias en centímetros entre los eventos Pre y Pos en el grupo Control, se puede notar que la mayor ganancia se observó en la prueba de ABK, con un incremento de 7,3 cm. Por otro lado, en el grupo Experimental, la mayor mejora se presentó en la prueba SJ, con un aumento de 13,9 cm. Esto podría sugerir que el programa de entrenamiento planificado benefició especialmente la mecánica del salto de tipo concéntrico, que se evidencia en la prueba SJ.

Finalmente, ambos grupos experimentaron mejoras significativas en la expresión de la potencia muscular del tren inferior después

**Tabla 6.** Diferencias entre la expresión de la potencia del tren inferior en jugadores de baloncesto, dada la incidencia del tratamiento en los grupos

Evento	Var.	n	Control					Experimental					Dif. (cm)	Sig.
			Media	DS	Mín	Máx	SW	Media	DS	Mín	Máx	SW		
Pre	SJ (cm)	16	22,1	4,2	14,5	28,2	0,591	19,7	3,1	14,5	25,5	0,994	2,4	0,085
	CMJ (cm)	16	24,8	4,3	16,6	32,1	0,352	22,0	3,6	16,6	29,2	0,936	2,8	0,061
	ABK (cm)	16	27,9	4,7	19,6	37,4	0,715	25,5	4,8	17,3	36,3	0,813	2,4	0,166
Pos	SJ (cm)	15	28,1	3,1	22,9	33,1	0,105	33,6	6,7	20,4	41,8	0,121	5,5	0,006
	CMJ (cm)	15	29,8	3,3	24,6	35,2	0,303	34,1	4,6	25,5	42,9	0,636	4,3	0,006
	ABK (cm)	15	35,2	5,4	27,3	47,7	0,316	37,3	6,7	28,2	47,7	0,273	2,1	0,342

**Fuente:** Elaboración propia.

Luego de las 8 semanas de tratamiento, ambos grupos experimentaron cambios significativos en la expresión de la potencia muscular ( $p < 0,05$ ). Al observar las diferencias entre los eventos Pre y Pos en cada grupo, se puede notar que el grupo experimental mostró un aumento mayor en sus valores medios en comparación con el grupo control. Esto se refleja en los valores de las pruebas de salto vertical (SJ), salto con contra movimiento (CMJ) y Abalakov (ABK).

del estudio, pero el grupo Experimental mostró un aumento aparentemente mayor en comparación con el grupo Control. Estos resultados respaldan la efectividad del programa de entrenamiento de contraste en la mejora de la potencia del salto en jugadores de baloncesto adolescentes.

### Fase III. Manifestaciones en el incremento de la expresión de la potencia del salto en los jugadores de baloncesto, dada la incidencia del tratamiento en el estudio

Los resultados dada la manifestación de la expresión de la potencia del salto en los jugadores de baloncesto dada la incidencia del tratamiento en los grupos de estudio, se puede observar en la tabla 6.

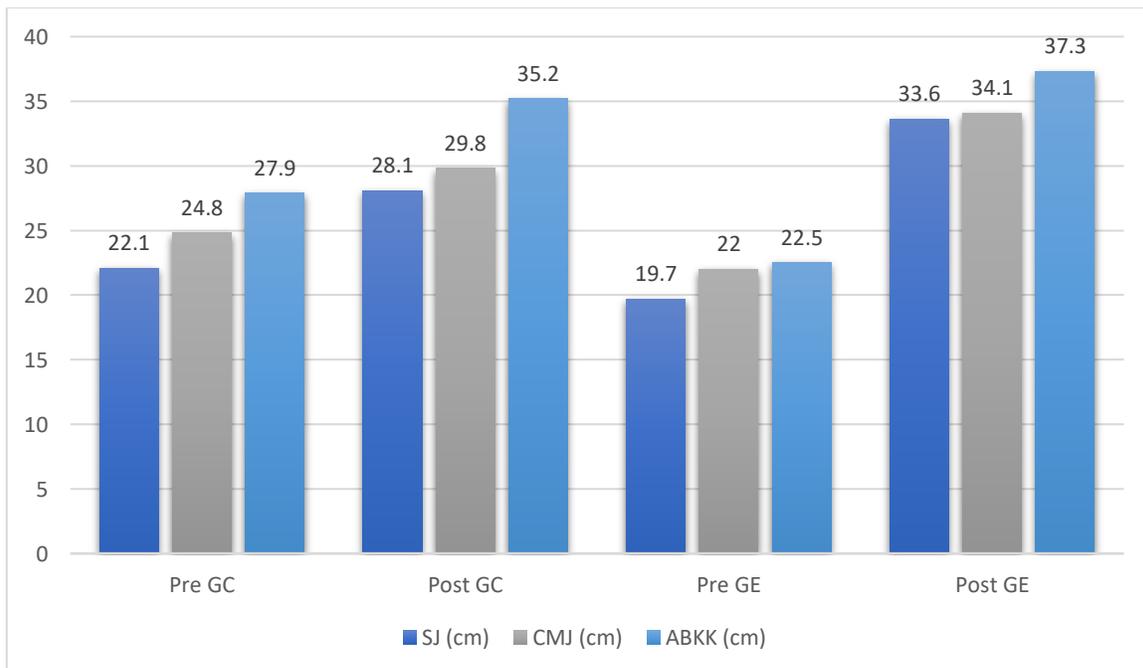
Específicamente, en el grupo control, la mayor ganancia se observó en la prueba de SJ (2.4 cm), seguida de la prueba de CMJ (2.8 cm) y ABK (2.4 cm). En contraste, en el grupo experimental, las ganancias fueron significativamente mayores en todas las pruebas, con un aumento de 5.5 cm en SJ, 4.3 cm en CMJ y 2.1 cm en ABK.

Estos resultados sugieren que el programa de entrenamiento de contraste aplicado en

el grupo experimental tuvo un impacto positivo en el desarrollo de la potencia muscular del tren inferior en comparación con el grupo control, cuestión que destaca que a pesar de que el grupo control tenía valores iniciales más altos en las pruebas y el grupo experimental logró mejoras sustanciales, lo que respalda la efectividad del programa, de allí que se considera el planteamiento de Darío Valero y Suárez Muñoz (2018) cuando afirman que la potencia en el tren inferior es esencial en el basquetbol, ya que se necesita para saltar, realizar cortes rápidos, cambiar de dirección, y ejecutar movimientos explosivos, pero, para estimular un desarrollo completo de la potencia, es importante variar los ejercicios y las modalidades de entrenamiento, lo que puede incluir cambios en la intensidad, el volumen y la velocidad de ejecución de los ejercicios.

En función a ello, los grupos (GC-GE) al compararlos antes de realizar el tratamiento, no presentaron diferencias estadísticamente significativas en sus valores medios, en cada una de las evaluaciones realizadas, aunque los deportistas que integraron el grupo Control mostraran resultados más favorables (Tabla 4). No obstante, terminado el tratamiento, los integrantes del grupo experimental, tuvieron resultados más favorables. Sin embargo, solo las pruebas SJ y CMJ, los resultados en sus valores medios fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,05$  = hipótesis nula ( $H_0$ ) falsa) es decir que, si hay diferencias significativas en la potencia del salto antes y después del entrenamiento de contraste, la figura 4 muestra las diferencias significativas de los grupos antes y después del entrenamiento.

**Figura 4.** Diferencias significativas de los grupos (GC-GE) antes y después del entrenamiento



**Fuente:** Elaboración propia.

Este análisis demuestra que el método de entrenamiento de contraste puede ser una estrategia efectiva para mejorar la potencia muscular en jugadores de baloncesto adolescentes, lo que podría traducirse en un mejor rendimiento en los próximos desafíos deportivo. Sin embargo, se necesitarían investigaciones adicionales para confirmar estos hallazgos y comprender mejor los mecanismos subyacentes.

### **Discusiones**

Los datos antropométricos muestran los resultados de las pruebas de potencia muscular (SJ, CMJ y ABK); se encuentra que el GC tuvo una diferencia significativa en la potencia del salto, se demuestra que los valores de potencia en las 3 últimas semanas aumentaron debido a la adherencia de un plan de entrenamiento en fases o ciclos con diferentes objetivos y niveles de intensidad aun cuando este no realizó entrenamiento de contraste.

Esta diferencia radica, que los valores de potencia en el SJ (cm) del grupo de control tiene una desviación estándar de 4.2 cm diferencia mayor a la del grupo experimental que la desviación estándar fue de 3.1 cm antes de comenzar el tratamiento, presentado valores medios más altos en cada una de las pruebas evaluadas, lo que sugiere que los deportistas de este grupo tenían un mayor nivel de potencia muscular en comparación con el grupo experimental, por lo que este valor fue notablemente escalando en la medida que el grupo experimental mejora su rendimiento en cada una de las semanas, aumentando su potencia en cada medición en comparación con el grupo control.

La explicación radica que, al hacer un entrenamiento de contraste, alternando carga e intensidad, se estimula un mayor desarrollo de la fuerza y por ende de la potencia muscular, esto quiere decir que, al variar el entrenamiento se evita que el cuerpo se adapte sólo a un estándar y en esa medida genere mayor potencia muscular (Verkhoshansky, 1986).

El análisis condujo a comparar los resultados obtenidos con otras investigaciones, entre ellas la de Matavulj, Kukolj, Ugarkovic, Tihanyi, Jaric (2003) quienes llevaron a cabo un estudio con atletas femeninos de voleibol donde combinaron el entrenamiento de cargas pesadas con entrenamiento de multisaltos; Y la de Calderón Lindarte (2017) quien comprobó la hipótesis de 16 semanas de entrenamiento utilizando dos métodos maxex y contraste si produce mayores mejoras en el rendimiento físico en jóvenes-adolescentes saludables, en ambos estudios se mejoraron la potencia muscular en los músculos del tren inferior de manera significativa, concluyendo que el entrenamiento de contraste puede brindar mayores mejoras en la fuerza de las extremidades inferiores en comparación con deportista que tienen programa de entrenamiento distintos.

Tales estudios permiten entender que todo entrenamiento en aras de mejorar el salto en jóvenes deportistas de baloncesto (en este caso), debe tener en cuenta tres elementos importantes: la duración, el tipo y la ejecución del entrenamiento, esto debido a es de gran importancia la repetición de los estímulos, donde el cuerpo no caiga en una zona de adaptabilidad, ya que se observó la realización de ejercicios de fuerza puede aumentar y mejorar el salto.

Como hemos dicho antes, el entrenamiento de contraste, que implica la alternancia de ejercicios de alta y baja intensidad para desarrollar tanto la fuerza como la velocidad, puede tener un impacto significativo en la potencia del salto, especialmente si se implementa de manera efectiva. Sin embargo, las diferencias antes y después del entrenamiento de contraste pueden variar según diversos factores, como el nivel de condición física inicial de la persona, la duración y la intensidad del programa, y la consistencia en la aplicación de los principios del entrenamiento de contraste (Calderón Lindarte, 2017).

Se observa que la prueba ABK mostró los valores más altos entre las pruebas de potencia muscular evaluadas, lo que sugiere que la mecánica del movimiento en esta prueba permite la utilización libre de brazos, lo que pudo haber contribuido a los resultados superiores en comparación con las pruebas de SJ y CMJ.

En este contexto, se cita a Cornejo (2019) quien plantea que cuando el grupo tiene mayor potencia, se debe evaluar la percepción subjetiva, ya que pudieron sentirse más activos al momento de realizar los ejercicios de contraste pos test a diferencia de otro grupo, este aspecto es importante a considerar, ya que proporciona información valiosa sobre cómo se sienten los jugadores y cómo perciben los efectos del entrenamiento en su desempeño, destaca Cornejo: (2019) “los jugadores suelen reportar que se sienten más fuertes y poderosos después de un programa de entrenamiento de contraste, estos pueden notar que saltan más alto y moverse con más rapidez en la cancha, lo que puede aumentar su confianza en su capacidad atlética” (p. 58).

Al examinar los valores entre el pre test y el post test, ambos grupos aumentan la potencia con y sin adherencia al plan, siendo mayor el grupo experimental al comparar los valores de CMJ y ABK, aumentaron su potencia; pero al examinar los valores entre el pre test y el post test, el grupo control mejora, pero no con gran significancia; estos datos se corroboran con la postura de Cornejo (2019) quien establece que existe una influencia positiva cuando se implementa una metodología de contraste pos test durante un periodo prolongado, con mediciones observable del progreso.

Siguiendo con este razonamiento, la efectividad de un programa de entrenamiento de contraste puede variar según múltiples factores, y no es raro que un grupo de control no alcance los mismos resultados que un grupo experimental. Estas diferencias pueden atribuirse a la intensidad, la motivación, la individualidad de los participantes y otros factores que afectan la respuesta al entrenamiento. Para obtener resultados más sólidos y confiables, es importante diseñar estudios de entrenamiento cuidadosos y asegurarse de que los grupos sean comparables en términos de variables importantes (Chaouachi, Castagna, Chtara, Sahnoun, Wong, Behm, & Wisløff, 2008).

Finalmente, se estudian los resultados obtenidos en los saltos simples, encontrando que el grupo experimental mejora a partir de la primera semana de entrenamiento, no obstante, al analizar longitudinalmente los datos, se encuentra que el grupo control mejoran las primeras semanas, pero ambos aumentan la potencia con y sin adherencia al plan, en tal sentido, se comprueba la hipótesis alternativa (H1) que sostiene que hay diferencias significativas en la potencia del

salto antes y después del entrenamiento de contraste.

## Conclusiones

Determinar los efectos del entrenamiento de contraste sobre la potencia de salto en jugadores de baloncesto de 14 a 16 años en el municipio de San Martín de los Llanos, permitió conectar con las siguientes conclusiones sobre una base científica:

1. *Variabilidad en la Expresión de la Potencia del Salto:* Los resultados de la caracterización de la muestra de estudio indican que la mecánica del movimiento en las pruebas de salto, como el Squat Jump (SJ), el Countermovement Jump (CMJ) y el Abalakov Jump (ABK), influye significativamente en la expresión de la potencia. Las diferencias entre estas pruebas sugieren que la mecánica específica de cada salto desempeña un papel crucial en el rendimiento de los atletas.
2. *Efectos Positivos del Entrenamiento de Contraste:* El programa de entrenamiento de contraste aplicado en el grupo experimental condujo a mejoras significativas en la expresión de la potencia muscular del tren inferior en comparación con el grupo control. Estas mejoras se reflejaron en un aumento en la altura de los saltos verticales en el grupo experimental después de las 8 semanas de tratamiento.
3. *Diferencias entre Grupos:* Aunque el grupo control tenía valores iniciales más altos en las pruebas de salto, el grupo experimental logró mejoras sustanciales en todas las pruebas, lo que sugiere que el programa de entrenamiento de

contraste fue efectivo en el desarrollo de la potencia muscular en los jugadores de baloncesto adolescentes.

4. *Importancia de la Mecánica del Salto:* Los hallazgos respaldan la importancia de considerar la mecánica específica al interpretar los resultados de las pruebas de saltos en atletas. La mecánica del salto, como la presencia o ausencia de contra movimiento, y la utilización de brazos, influye en la potencia generada en diferentes tipos de saltos.
5. *Potencial para el Rendimiento Deportivo:* El estudio sugiere que el método de entrenamiento de contraste puede ser una estrategia efectiva para mejorar la potencia muscular del tren inferior en jugadores de baloncesto adolescentes. Estas mejoras en la potencia tienen el potencial de traducirse en un mejor rendimiento deportivo en el futuro.

Por consiguiente, este estudio proporciona evidencia sólida de que el entrenamiento de contraste puede ser beneficioso para los jugadores de baloncesto adolescentes que buscan mejorar su potencia de salto. Sin embargo, se recomienda llevar a cabo investigaciones adicionales a largo plazo y con muestras más grande para maximizar su rendimiento en el campo. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para entrenadores y atletas que buscan optimizar su rendimiento en el baloncesto.

Finalmente, la mejora de la potencia muscular puede contribuir significativamente al éxito de los jugadores de baloncesto, pero debe ser parte de un enfoque más amplio para

maximizar su rendimiento en el campo. Esto implica la necesidad de una planificación adecuada, la supervisión constante del progreso y la adaptación de los programas de entrenamiento a las necesidades individuales de los jugadores. Además, es esencial brindar educación y concienciación a los jugadores,

entrenadores y profesionales del deporte sobre la importancia de la potencia muscular en el baloncesto, así como sobre las formas efectivas y seguras de mejorarla.

## Referencias

- Acero, J. (2009). Aplicabilidad de la variabilidad en los análisis biomecánicos del gesto y el entrenamiento deportivo. En Suárez, R. G. (Coord.). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento* Medellín: Funámbulos Editores, p. 45-88. Serie Expomotricidad 4. Disponible en: [http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica\\_2009.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica_2009.pdf)
- Aguilar-Ferrándiz, M. E., Sánchez-Sánchez, J., & Martínez-López, E. J. (2016). Validity of isokinetic dynamometry to assess knee extensor and flexor muscle power in professional soccer players. *Journal of human kinetics*, 52, 65-72.
- Aranda Campos, E. E. (2019) *Valoración de composición corporal e isocinética de músculos de rodilla en jugadoras de baloncesto universitario mexicano y su correlación con lesiones deportivas*. Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis de Maestría. Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/19472/>
- Astrand, P. O., & Rodahl, K. (1986). *Textbook of work physiology*. McGraw-hill
- Bartlett, R. M. (1997). Current issues in the mechanics of athletic activities. *A position paper. J Biomech.* 30(5):477-86. doi: [10.1016/s0021-9290\(96\)00173-x](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(96)00173-x). PMID: 9109559.
- Benavidez, A. (2021). *Ciclo, fases y principios: Ideas para pensar el Baloncesto y su enseñanza. Educación en Pandemia y Postpandemia*. En: 14° Congreso de Educación Física y Ciencias. Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=dyc=eventosyd=Jev14666>
- Bobbert, M. F., Huijing, P. A., & Van Ingen Schenau, G. J. (1987). Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 19(4), 339-346. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3657482/>
- Bonifaz Arias, I. G., Trujillo Chávez, H. S., Ortiz Fernández, D., Reinoso Venegas, D. S. (2022). Entrenamiento Funcional de Alta Intensidad Hift y su Incidencia en las Condiciones Físicas. *Dominio de las Ciencias*. Vol. 8, núm. 1, pp. 576-591. Recuperado de: DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i1.2592>. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383419>
- Bompa, T. O. (2005). *Periodization Training for Sports*. Human Kinetics.

- Bosco, C., Luhtanen, P., Komi, P. V., & Nyman, K. (1983). Relationships between muscle fibre characteristics, muscle enzymes and muscle function in athletes. *Acta Physiologica Scandinavica*, 117(4), 553-559.
- Calderón Lindarte, R. (2017). *Efectos de dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en la musculatura del tren inferior sobre la altura de salto en tenistas de 15 a 17 años del club tenis de Cúcuta*. Tesis de Maestría. Recuperado de: <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1545>
- Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Sahnoun, Z., Wong, D. P., Behm, D. G., & Wisløff, U. (2008). The effect of training surface on vertical jump performance in basketball players. *Journal of sports science & medicine*, 7(1), 1.).
- Cornejo, R. (2019). *Los efectos de los trabajos de potencia pos serie en los entrenamientos de fuerza de basquetbolistas*. Universidad Abierta Interamericana. Tesis de Licenciatura. Recuperado de: <https://dspaceapi.uai.edu.ar/server/api/core/bitstreams/11aa2cc6-1b9a-4454-9452-86659ca84677/content>
- Constitución Política de la Republica de Colombia (1991). Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125#:~:text=Todas%20las%20personas%20nacen%20libres,religi%C3%B3n%20opini%C3%B3n%20pol%C3%ADtica%20o%20filos%C3%BFfica.>
- Darío Valero, H., y Suárez Muñoz, J. M. (2018). Análisis de la evaluación de potencia en tren inferior: Una revisión sistemática. *Actividad Física Y Deporte*, 3(2), pp. DOI: <https://doi.org/10.31910/rdafd.v3.n2.2017.371>
- Figueredo, L., Mendoza, L., y Zipa, B. (2020). Evaluación del disfrute en una sesión de entrenamiento funcional de alta intensidad en sujetos físicamente activos. *Revista Con Ciencias Del Deporte*. 2(2), pp. 193-195. Recuperado de: <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rccd/article/view/1051>
- Gambetta, Vern (2007). *Athletic Development: The Art & Science of Functional Sports Conditioning*. Ilustrada. Human Kinetics.
- Hay, G. (1978). *The biomechanics of Sports Techniques*. 2ª Edición. Prentice Hall. ISBN-10 : 0130771643
- Hernández Girón, J y Cárdenas Morales, D. (2021). *Influencia del entrenamiento funcional en el desarrollo de la potencia en jóvenes delanteros de las categorías sub14 y sub15 de la Escuela de Fútbol Atlético Valencia de la ciudad de Palmira*. Universidad del Valle. Tesis de Pregrado. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/21629>
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1978). Relationship between enzymes and fibre types in human skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 102(3), 303-310.

- Ley General de Educación (Ley 115 de 1994). Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Ley Para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física (Ley 181 de 1995). Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf)
- López De La Cruz, J. E. y Maldonado Vilca, L. M. (2019). *Baloncesto y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa "La Victoria" del Distrito de El Tambo Huancayo*. Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Tesis de Pregrado. Recuperado de: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6437>
- Losca, L. (2019). *Índice de fuerza reactiva: efectos del entrenamiento pliométrico sobre la condición física de jugadores de baloncesto juveniles*. Universidad de Concepción del Uruguay. Tesis de Pregrado. Recuperado de: <http://repositorio.ucu.edu.ar/handle/522/314>
- McBride JM, Triplett-McBride T, Davie A, Newton RU. The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *J Strength Cond Res*; 16(1):75-82. PMID: 11834109. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11834109/>
- Matavulj D, Kukulj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*;41(2):159-64. PMID: 11447356. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11447356/>
- Martínez Cubides, W. J., López López, F. A., Acosta Tova, P. J., y Sanabria Arguello, Y. D. (2020). Una mirada bibliográfica sobre la influencia de la pliometría en el tren inferior en baloncesto. *Actividad Física y Deporte*, 6 (1), pp. 179–193. DOI: <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1438> URL: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1438>
- Narváez Lope, E., Rosario Narváez, F. y Gutiérrez Huamaní, O. (2022). El baloncesto y la coordinación motora de los estudiantes de educación básica. *Revista Académica Internacional de Educación Física*. Vª 2, Nª 2, pp. 1 10. Recuperado de: <file:///C:/Users/elifa/Downloads/Formato+de+art%C3%ADculo+para+publicar.pdf>
- Newton, R. U., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(2), 323-330.
- Reyes Sánchez, K. (2017). *Baloncesto*. Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán y Valle. Tesis de Pregrado. Recuperado de: <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3693>
- Saunders, P., Pyne, D., Telford, R., & Hawke, E. (2004). Contrast training: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 928-935.

- Suárez, R. G. (2009). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento* Medellín: Funámbulos Editores, p. 134. Serie Expomotricidad 4. Disponible en: [http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica\\_2009.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica_2009.pdf)
- Young, W. B. (1995). Laboratory strength assessment of athletes. *New Studies in Athletics*, 10(1), 89-97.
- Vargas, L. y Zapata, D. (2018) *Efecto de un entrenamiento de contraste sobre la potencia de miembros inferiores y la velocidad en velocistas de la Liga Antioqueña de atletismo*. Universidad de Antioquia. Tesis de Pregrado. Recuperado de: [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/31485/1/ZapataDavid\\_2018\\_EfectoEntrenamientoContraste.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/31485/1/ZapataDavid_2018_EfectoEntrenamientoContraste.pdf)
- Verkhoshansky, Y. V. (1986). *Programming and Organization of Training*. Dynamic Fitness Equipment. All Rights Reserved. Built with Volusion. Recuperado de: <https://www.dynamicfitnessequipment.com/product-p/sp111.htm>