

# El Efecto de diferentes metodologías de Entrenamiento de Fuerza en la Técnica de Lanzamiento en Baloncesto: Una Revisión Sistemática



Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Universidad Miguel Hernández de Elche

Álvaro Marín Segura

Tutora: Carla Caballero Sánchez

2023-2024

## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	2
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
3. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN .....	4
4. RESULTADOS .....	5
5. DISCUSIÓN.....	8
7. LIMITACIONES.....	9
8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	9
9. BIBLIOGRAFÍA.....	10



## 1. RESUMEN

El lanzamiento es una habilidad crucial para alcanzar un buen rendimiento en el baloncesto. Considerando las condiciones en las que se realiza, creemos que esta técnica puede verse beneficiada por ganancias de fuerza, tanto del tren superior como inferior. Es por ello, que esta revisión sistemática pretende observar los efectos que tienen diversas metodologías de entrenamiento de fuerza sobre la técnica de lanzamiento, con el fin de poder diseñar programas de intervención para trabajar la fuerza que sean eficientes para la mejora del lanzamiento a canasta. Para cumplir el objetivo primero se realizará una contextualización basada en la investigación para concretar las variables de eficacia en el lanzamiento y posteriormente una búsqueda para analizar la influencia del entrenamiento de fuerza en estas variables. Los resultados obtenidos sostienen que el entrenamiento de fuerza y pliométrico tienen efectos beneficiosos en la altura de salto y velocidad de lanzamiento, ambas variables de eficacia en la acción de lanzamiento. Las conclusiones obtenidas parecen indicar que un entrenamiento combinado de fuerza y pliometría, conocido como método de contrastes aporta mayores beneficios que entrenando cada cualidad por separado, y que estos entrenamientos no interfieren negativamente en el rendimiento en los entrenamientos y partidos habituales debido a que no es necesaria una alta carga para conseguir mejoras.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

El baloncesto es un deporte de equipo nacido en 1891 y creado por el profesor canadiense James Naismith. Consiste en un enfrentamiento entre dos equipos con el objetivo de anotar la mayor puntuación encestando el balón en la canasta del equipo rival. Para alcanzar este objetivo se dan a cabo diferentes habilidades técnicas y tácticas como, por ejemplo: el bloqueo, el bote, el pase y el tiro, siendo esta última la de mayor importancia para conseguir una alta puntuación.

El tiro en baloncesto es un gesto técnico que pretende trasladar la fuerza generada de los pies hacia las manos para lanzar el balón con el objetivo de que éste entre en la canasta del equipo rival, siendo un factor determinante para alcanzar la victoria en los partidos (Doewes et al., 2021), siendo el tiro en suspensión la acción con mayor eficacia (Knudson, 1993) y uso en este deporte (Nunome et al., 2002).

Durante los últimos años, se ha observado una progresión en el lanzamiento a canasta (Figura 1), predominando los lanzamientos de media distancia en los años 2000 y llegando a una mayor tendencia de tiros de tres en la actualidad (Kilcoyne, 2020; Zajac, 2023).

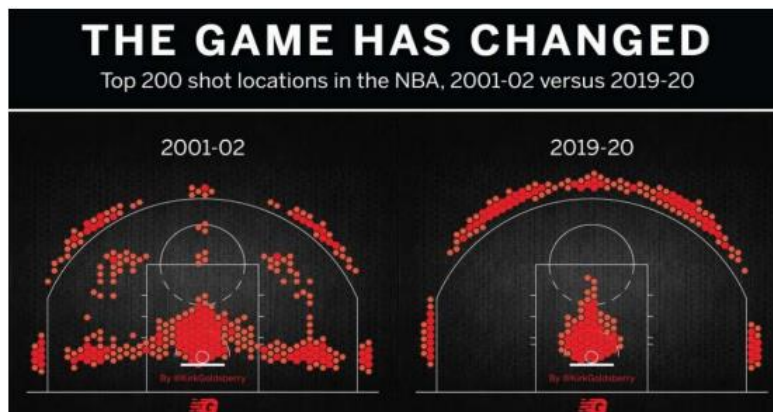


Figura 1: Lugares de lanzamiento 2001-2002 vs 2019-2020. Kilcoyne (2020)

Okazaki et al., (2007) sugieren que este gesto se puede dividir en cinco fases: preparación, elevación, liberación, seguimiento e inercia, con objetivo de describir una ejecución correcta del movimiento de manera teórica. Sin embargo, desde un punto de vista

más práctico no sería válido afirmar una ejecución de la técnica de lanzamiento correcta para los jugadores debido a sus diferencias individuales.

Por otro lado, la literatura define distintos factores que van a determinar la realización del tiro en baloncesto como variables que influyen en el lanzamiento (Okazaki et al., 2015), en las que se encuentran:

- Altura de lanzamiento: Una mayor altura de lanzamiento da la posibilidad de realizar un lanzamiento con un ángulo y una velocidad de salida de balón menor (Malone et al., 2002). Esto dependerá de dos factores principales: la altura y el salto del jugador, siendo el último de estos el que podremos mejorar con el entrenamiento.
- Ángulo de lanzamiento: El ángulo de lanzamiento se relaciona directamente con el ángulo de entrada del balón hacia el aro. Lo ideal es aproximarse a los 90º de entrada para aprovechar el ancho de la canasta (Brancazio, 1981; Miller & Bartlett, 1993). Sin embargo, para alcanzar esto los jugadores no tienen la posibilidad de lanzar de manera biomecánicamente óptima, por lo que no es eficiente buscar los 90º en el lanzamiento. En lugar de esto, encontramos en la literatura que un ángulo de lanzamiento entre los 45º y 65º es más efectivo debido a una mayor optimización biomecánica y un suficiente aprovechamiento del ancho del aro.
- Velocidad de lanzamiento: Tal como indica la ley de Fitts, a menor velocidad de ejecución de un gesto, mayor precisión tendrá. Reducir velocidades en el lanzamiento está relacionado con una mayor precisión del movimiento (Knudson, 1993; Satern, 1988), pues reducir la velocidad del lanzamiento permite al jugador realizar más correcciones durante este.

Esta última afirmación puede generar controversia, pues dentro de la competición no es óptimo realizar gestos a menor velocidad para dificultar el trabajo de la defensa.

El baloncesto es un deporte de carácter intermitente, en el que intervienen movimientos realizados a altas velocidades. Se ha comprobado que los esfuerzos de alta intensidad pueden representar el 15% del tiempo de juego (McInnes et al. , 1995). Teniendo esto en consideración, podría afirmarse que la fuerza es uno de los factores más relevantes en este deporte.

Por ello desde un punto de vista de rendimiento aumentar la velocidad aplicando mayores cantidades de fuerza en el mismo o menos tiempo podría ser más beneficioso que reducir la velocidad en el lanzamiento para conseguir más precisión. Además, esto último permitiría a los jugadores poder realizar un lanzamiento más eficiente y con un menor ángulo de lanzamiento para aprovechar el ancho del aro.

En investigaciones previas se ve establecida una relación entre la fuerza y potencia generada en el tren inferior con una mejor capacidad para llegar al alto nivel en el baloncesto (Cabarkapa et al, 2020), no sólo debido a una mayor capacidad de ejercer fuerza asociada a mejoras en el salto, sprint y agilidad (Hoffman et al. , 1996) , sino que también puede ser un factor diferencial en la acción de lanzamiento. En una investigación anterior se observó que una mejor condición física está relacionada con mejores resultados en test enfocados en el lanzamiento de larga distancia (Pojskic et al. ,2018).

Sin embargo, la literatura sobre las consecuencias que la fuerza podría tener sobre el lanzamiento en corta, media y larga distancia es limitada. Por lo tanto, se pretende enfocar esta revisión sistemática a la ganancia de fuerza mediante el entrenamiento y los efectos que tiene dentro de la acción de lanzamiento a canasta en baloncesto.

### 3. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

Tras contextualizar las variables que pueden afectar en la ejecución del lanzamiento. Se ha realizado una búsqueda para relacionar las metodologías de entrenamiento de fuerza y su influencia sobre estas variables. Las palabras clave utilizadas para esta segunda búsqueda han sido baloncesto y entrenamiento de fuerza (Keywords: Basketball AND “Resistance training” OR Basketball AND “Strength training”).

Las bases de datos utilizadas en esta revisión componen PubMed, Dialnet, Researchgate y SportDiscuss.

Tras aplicar estos criterios de inclusión/exclusión, los cuales pueden encontrarse en la figura 2, y siguiendo el procedimiento de acuerdo a las pautas de la guía PRISMA (Page et al., 2021) se seleccionaron 5 artículos. En la [Figura 3](#) pueden verse los pasos a seguir.

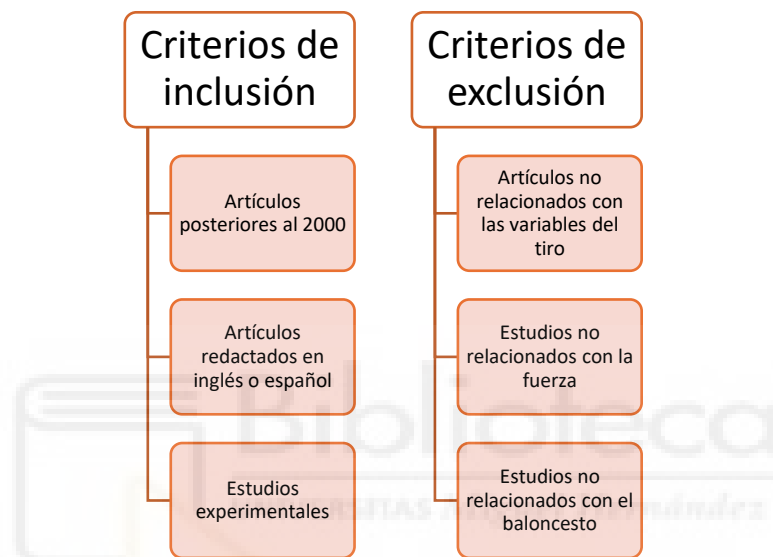


Figura 2: Criterios de inclusión y exclusión.

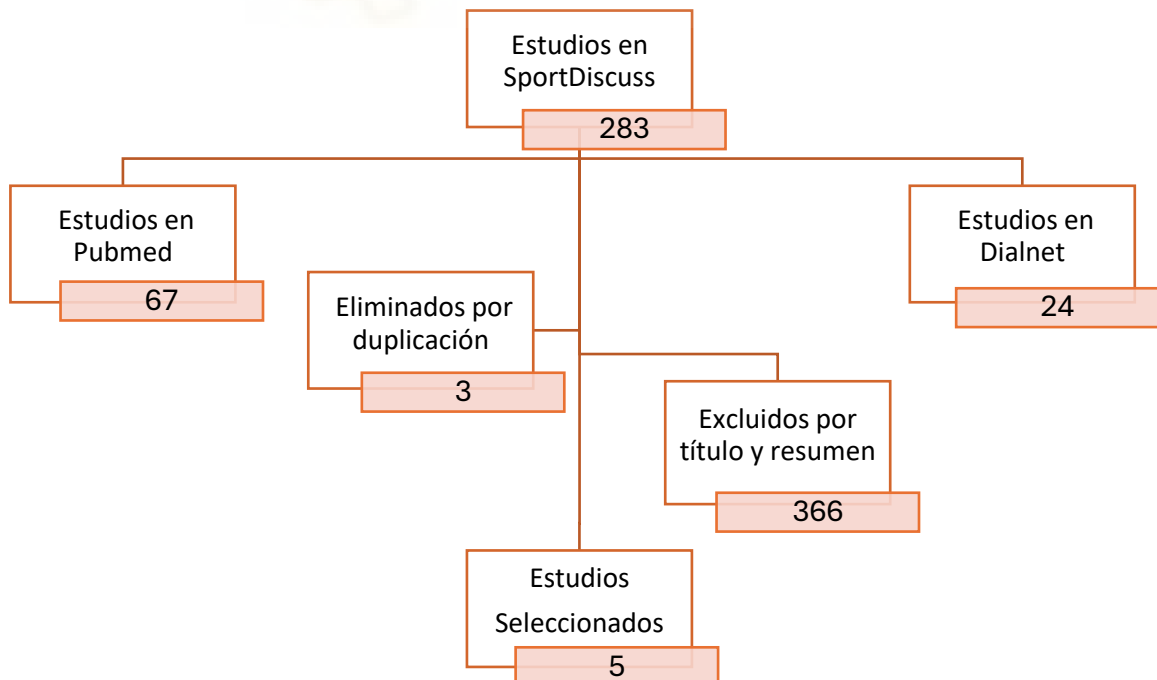


Figura 3: Diagrama de flujo.

#### 4. RESULTADOS

Año y autor	Variable	Metodología	Muestra	Intervención	Resultados																								
Yáñez-García, et al. 2019.	Altura de salto	Entrenamiento de contrastes	33 participantes experimentados entre 12 y 17 años que juegan en la liga ACB de baloncesto. 3 grupos divididos por 11 jugadores de categorías U13, U15 y U17	Se realizaron test para la evaluación del CMJ, RM estimado en base a la velocidad y sprint en 10 y 20 metros.  6 semanas de entrenamiento con baja carga y volumen sumado a entrenamiento de salto y velocidad.  2 sesiones semanales de 40 minutos.  Sesión 1: -Sentadilla profunda (Progresión aumentando carga basada en RM cada 3 sesiones). -Cambios de dirección.  Sesión 2: -Saltos con contra movimiento. -Esprints.	Hubo grandes mejoras en la altura del salto del CMJ y carga en el RM de los grupos U13 y U15 con diferencia significativa ( $p < 0,001$ ).  El grupo U17 mejoró la altura de salto y carga en el RM en menor medida que el resto de los grupos y con menor significancia ( $p < 0,01$ ).  Las mejoras más pronunciadas en el esprint lo obtuvieron el grupo U13 y los beneficios obtenidos disminuían a medida que aumentaba la edad.  CMJ: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porcentaje de cambio</th> <th>ES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U13</td> <td>11,6%</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>U15</td> <td>10,3%</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>U17</td> <td>6,6%</td> <td>0,37</td> </tr> </tbody> </table> RM: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porcentaje de cambio</th> <th>ES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U13</td> <td>27,3%</td> <td>0,82</td> </tr> <tr> <td>U15</td> <td>17,5%</td> <td>0,66</td> </tr> <tr> <td>U17</td> <td>9,2%</td> <td>0,38</td> </tr> </tbody> </table>		Porcentaje de cambio	ES	U13	11,6%	0,51	U15	10,3%	0,95	U17	6,6%	0,37		Porcentaje de cambio	ES	U13	27,3%	0,82	U15	17,5%	0,66	U17	9,2%	0,38
	Porcentaje de cambio	ES																											
U13	11,6%	0,51																											
U15	10,3%	0,95																											
U17	6,6%	0,37																											
	Porcentaje de cambio	ES																											
U13	27,3%	0,82																											
U15	17,5%	0,66																											
U17	9,2%	0,38																											
Santos y Janeira. 2012.	Altura de salto	Entrenamiento de fuerza tradicional	25 jugadores de baloncesto adolescentes con más de 3 años de experiencia divididos en grupo control (n=10) y grupo experimental (n=15).  Los jugadores seguían una práctica de baloncesto dividida en 2 sesiones más 1 partido a la semana.  Ninguno de los sujetos tenía experiencia en el entrenamiento de fuerza y pliométrico.	Se realizó una evaluación inicial de saltos (CMJ, SJ, DJ, ABA) y un test de lanzamiento de balón medicinal.  Programa experimental de 10 semanas de entrenamiento sumado a la práctica de baloncesto.  2 sesiones semanales empezando con 2 series de 10-12 repeticiones sobre el 10RM las primeras 2 semanas y subiendo a 3 series el resto del periodo.  Descansos de entre 45 y 60 segundos entre ejercicios y de 3 a 4 minutos entre series.  Ejercicios incluidos: -Press declinado      -Prensa de piernas -Jalón al pecho      -Extensión de piernas -Pullover              -Curl de piernas	El grupo experimental presentó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en todos los test, mejoraron su rendimiento en los test de salto (CMJ, SJ, DJ y ABA) y aumentaron ligeramente su rendimiento en el lanzamiento de balón medicinal.  El grupo control bajó su rendimiento en los test de salto realizados excepto el DJ, en el que no hubo diferencias significativas y aumentaron ligeramente la distancia alcanzada en el lanzamiento de balón medicinal de manera significativa.  CMJ: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porcentaje de cambio</th> <th>ES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CMJ</td> <td>10,2%</td> <td>0,51</td> </tr> <tr> <td>SJ</td> <td>12,5%</td> <td>0,73</td> </tr> <tr> <td>DJ</td> <td>9,5%</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>ABA</td> <td>10%</td> <td>0,54</td> </tr> <tr> <td>MBT</td> <td>7,6%</td> <td>1,23</td> </tr> </tbody> </table>		Porcentaje de cambio	ES	CMJ	10,2%	0,51	SJ	12,5%	0,73	DJ	9,5%	0,24	ABA	10%	0,54	MBT	7,6%	1,23						
	Porcentaje de cambio	ES																											
CMJ	10,2%	0,51																											
SJ	12,5%	0,73																											
DJ	9,5%	0,24																											
ABA	10%	0,54																											
MBT	7,6%	1,23																											

Año y autor	Variable	Metodología	Muestra	Intervención	Resultados																														
Santos y Janeira. 2008.	Altura de salto y velocidad de lanzamiento	Entrenamiento de contrastes	<p>25 jugadores de baloncesto de entre 14 y 15 años con más de 3 años de experiencia divididos en grupo control (n=10) y grupo experimental (n=15).</p> <p>Ninguno de los sujetos tenía experiencia en el entrenamiento de fuerza y pliométrico.</p>	<p>Se realizó una evaluación de saltos inicial (CMJ, SJ, DJ, ABA) y un test de lanzamiento de balón medicinal.</p> <p>Programa de 10 semanas realizada durante la temporada dividido en dos sesiones semanales combinando ejercicios de fuerza convencional y pliométricos.</p> <p>El grupo experimental realizó ejercicios de fuerza y pliometría además del entrenamiento habitual.</p> <p>Fuerza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios de tren superior e inferior realizados en poleas y máquinas guiadas.</li> <li>- 2 series las primeras semanas y 3 series desde la tercera semana entre 10 y 12 RM.</li> <li>- Descansos de 2-3 minutos entre series y de 45s a 1 minutos entre ejercicios.</li> </ul> <p>Pliometría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios centrados en el salto, esprint y lanzamiento de balón medicinal.</li> <li>- Progresión de 2 a 3 series con diferente número de repeticiones en función de la intensidad del ejercicio.</li> <li>- Descanso de 1 minuto entre series aumentando hasta los 4 minutos en las últimas semanas y de 15 segundos hasta 90 segundos entre ejercicios.</li> </ul>	<p>El grupo experimental tuvo mejoras significativas (<math>p&lt;0,05</math>) en todos los test de salto realizados (SJ,CMJ,ABA,DJ) y aumentaron en gran medida su rendimiento en el lanzamiento de balón medicinal.</p> <p>El grupo control no tuvo diferencias significativas e incluso en algunos casos su rendimiento en el salto bajó (CMJ y ABA) y distancia alcanzada en el lanzamiento de balón medicinal aumentó levemente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porcentaje de cambio</th> <th>ES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CMJ</td> <td>10,5%</td> <td>0,79</td> </tr> <tr> <td>SJ</td> <td>13%</td> <td>0,84</td> </tr> <tr> <td>DJ</td> <td>5,6%</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>ABA</td> <td>10,5%</td> <td>0,83</td> </tr> <tr> <td>MBT</td> <td>19,6%</td> <td>0,64</td> </tr> </tbody> </table>		Porcentaje de cambio	ES	CMJ	10,5%	0,79	SJ	13%	0,84	DJ	5,6%	0,80	ABA	10,5%	0,83	MBT	19,6%	0,64												
	Porcentaje de cambio	ES																																	
CMJ	10,5%	0,79																																	
SJ	13%	0,84																																	
DJ	5,6%	0,80																																	
ABA	10,5%	0,83																																	
MBT	19,6%	0,64																																	
Radenkovic et al., 2023.	Altura de salto y velocidad de lanzamiento	Pliometría y entrenamiento de tiro	<p>61 jugadores de baloncesto de entre 15 y 16 años y con más de un año de experiencia divididos en grupo experimental (n=31) y grupo control (n=30).</p>	<p>Se realizó un test de lanzamientos a canasta desde la distancia de 2 puntos (5m) y 3 puntos (6.75m) en los que se evaluó el salto.</p> <p>Programa experimental de 10 semanas. El entrenamiento se dividía en dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pliometría: Saltos similares a los que se dan en baloncesto siguiendo una progresión en la intensidad (baja, baja-media, media, media-alta y alta) con un periodo de descanso en la séptima semana.</li> <li>- Lanzamiento: ejercicios de tiro similares a las situaciones de juego.</li> </ul>	<p>Mejoras significativas (<math>p&lt;0,001</math>) en la altura, el tiempo de vuelo, la potencia y la velocidad del salto durante el lanzamiento desde la distancia de 2 y 3 puntos. También hubo una mejora significativa (<math>p&lt;0,01</math>) de la fuerza producida en el lanzamiento de 3 puntos. No hubo diferencias en la fuerza producida en el lanzamiento de 2 puntos.</p> <p>El grupo control no presentó diferencias significativas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Porcentaje de cambio</th> <th colspan="2">ES</th> </tr> <tr> <th></th> <th>2 puntos</th> <th>3 puntos</th> <th>2 puntos</th> <th>3 puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JH</td> <td>62,5%</td> <td>48,9%</td> <td>0,256</td> <td>0,357</td> </tr> <tr> <td>POW</td> <td>22,17%</td> <td>21,5%</td> <td>0,108</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>FOR</td> <td></td> <td>3,4%</td> <td>0</td> <td>0,008</td> </tr> <tr> <td>SPE</td> <td>22,37%</td> <td>21,44%</td> <td>0,359</td> <td>0,302</td> </tr> </tbody> </table>		Porcentaje de cambio		ES			2 puntos	3 puntos	2 puntos	3 puntos	JH	62,5%	48,9%	0,256	0,357	POW	22,17%	21,5%	0,108	0,24	FOR		3,4%	0	0,008	SPE	22,37%	21,44%	0,359	0,302
	Porcentaje de cambio		ES																																
	2 puntos	3 puntos	2 puntos	3 puntos																															
JH	62,5%	48,9%	0,256	0,357																															
POW	22,17%	21,5%	0,108	0,24																															
FOR		3,4%	0	0,008																															
SPE	22,37%	21,44%	0,359	0,302																															

Año y autor	Variable	Metodología	Muestra	Intervención	Resultados												
Hasan et al., 2018.	Velocidad de lanzamiento	Entrenamiento de contrastes, pliometría y convencional.	30 jugadores de baloncesto de entre 16-25 años divididos en 3 grupos. Cada grupo cumplía un programa enfocado en una metodología de entrenamiento distinta (contrastos, pliometría y entrenamiento de fuerza tradicional)	<p>Se tomaron medidas de la velocidad angular del hombro de los jugadores con un cicloergómetro.</p> <p>Intervención de 6 semanas basada en distintas metodologías del entrenamiento de fuerza.</p> <p><u>Grupo A. Pliometría:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lanzamiento por encima de la cabeza.</li> <li>-Pase desde el pecho.</li> <li>-Lanzamiento lateral.</li> <li>-Lanzamiento desde las piernas.</li> </ul> <p>Se realizó una progresión en la intensidad comenzando con baja intensidad las primeras semanas.</p> <p><u>Grupo B. Entrenamiento tradicional:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Elevación frontal</li> <li>-Extensión en decúbito prono.</li> <li>-Abducción de hombros.</li> <li>-Rotación externa de hombros.</li> <li>-Rotación interna de hombros.</li> <li>-Curl de bíceps.</li> <li>-Curl de tríceps.</li> <li>-Supinación del antebrazo.</li> <li>-Pronación del antebrazo.</li> <li>-Flexión y extensión de muñeca.</li> </ul> <p>4 series y 10 repeticiones para cada ejercicio y un aumento de un 20% de la intensidad cada 3 sesiones comenzando desde una intensidad del 40%RM.</p> <p><u>Grupo C. Entrenamiento de contrastes:</u></p> <p>Combinación de los programas con una reducción de un 25% en la intensidad y un descanso de 8 minutos entre el entrenamiento de fuerza convencional y pliométrico.</p>	<p>Todos los grupos mejoraron significativamente (<math>p &lt; 0,001</math>) la velocidad angular del hombro. No se vieron diferencias significativas entre los grupos de entrenamiento pliométrico y convencional. Sin embargo, se observaron mayores mejoras en el grupo de entrenamiento combinado.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Porcentaje de cambio</th> <th>ES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grupo A</td> <td>14,6%</td> <td>1,16</td> </tr> <tr> <td>Grupo B</td> <td>13,6%</td> <td>0,77</td> </tr> <tr> <td>Grupo C</td> <td>21,1%</td> <td>11,37</td> </tr> </tbody> </table>		Porcentaje de cambio	ES	Grupo A	14,6%	1,16	Grupo B	13,6%	0,77	Grupo C	21,1%	11,37
	Porcentaje de cambio	ES															
Grupo A	14,6%	1,16															
Grupo B	13,6%	0,77															
Grupo C	21,1%	11,37															

U13: Grupo Sub-13; U15: Grupo Sub-15; U17: Grupo Sub-17; CMI: Salto con contramovimiento; DJ: salto con caída; ABA: Salto Abalakov; SJ: salto desde sentadilla; MBT: Lanzamiento de balón medicinal; RM: Repetición máxima; JH: Altura de salto; POW: Potencia producida en el salto; FOR: Fuerza producida en el salto; SPE: Velocidad producida en el salto; ES: Tamaño del efecto.



## 5. DISCUSIÓN

En esta revisión se ha tratado de recoger los posibles beneficios de diferentes metodologías de entrenamiento de fuerza como son el entrenamiento de fuerza tradicional, el entrenamiento pliométrico y el método de contrastes.

En base a la literatura recogida, el entrenamiento de fuerza se ve relacionado con mejoras en el rendimiento positivas en aquellas variables de éxito en el lanzamiento en baloncesto. La fuerza combinada con el entrenamiento pliométrico o también denominado metodología de contraste suele ser la más beneficiosa en comparación de escoger una de estas metodologías por separado (Santos y Janeira, 2008. ; Nezam Hasan et al., 2018.).

Según Santos y Janeira, (2008) “Una posible explicación para los valores mejorados de salto vertical y lanzamiento de balón medicinal radica en el hecho de que el entrenamiento de contrastes estimula el sistema neuromuscular, es decir, activa tanto las fibras musculares como el sistema nervioso, de modo que las fibras de contracción lenta se comportan como fibras de contracción rápida. Además, el entrenamiento de fuerza aumenta la excitación de las neuronas motoras y la potenciación de los reflejos, lo que puede conducir a mejores condiciones de entrenamiento para ejercicios pliométricos posteriores.”.

Además, el trabajo de manera conjunta con cargas que se aproximan más a la ganancia de fuerza máxima es beneficioso para aumentar la cantidad de fuerza que ejercen los jugadores al efectuar sus lanzamientos con menor esfuerzo requerido y aquellas cargas con enfoque en la fuerza explosiva y pliométrica tienen mayor transferencia directa con el rendimiento en el baloncesto ya que permiten generar una mayor fuerza de manera más rápida que no solo es beneficioso porque dificulta la defensa del rival sino también porque permite disponer de más tiempo para poder realizar correcciones en el movimiento y conseguir una mejor precisión al realizar la técnica de lanzamiento (Okazaki, et al. 2015; Radenkovic, et al. 2023).

Por otro lado, se ha visto que añadir este tipo de entrenamientos no ha resultado perjudicial en otros aspectos relacionados con el rendimiento en baloncesto siempre y cuando se siga una buena planificación. Por lo que puede ser complementario a la práctica y tener mayor beneficio que únicamente centrarse en la práctica deportiva como hemos visto en varios de los artículos mencionados (Radenkovic et al., 2023.; Santos y Janeira, 2008; Santos y Janeira, 2012.). Esto es posible gracias a que la evidencia sugiere que es posible aumentar el rendimiento sin necesidad de usar cargas o volumen elevado (Yáñez-García, et al. 2019), lo que conlleva una menor fatiga en los jugadores.

También cabe mencionar que los estudios presentados tratan sobre poblaciones jóvenes y poco experimentadas en el entrenamiento de fuerza, por lo que es posible que los efectos del entrenamiento sean mayores que en población más adulta o experimentada.

Por esta razón, varios autores mencionan la falta de literatura respecto a este tema y a los efectos del entrenamiento de contrastes con el rendimiento general en baloncesto (Radenkovic et al., 2023.; Hasan et al., 2018 ; Santos y Janeira, 2008.) y sugieren que debería considerarse realizar nuevos artículos relacionados en jugadores de alto nivel muestra con el objetivo de obtener los posibles beneficios en una población más experimentada y adulta (Radenkovic et al., 2023), y conseguir un mayor número de participantes para agregar una mayor fiabilidad a los resultados (Yáñez-García et al., 2019.).

## 6. CONCLUSIONES

- El entrenamiento de fuerza aporta beneficios en el rendimiento relacionado con la altura de salto y la velocidad en el lanzamiento.
- La metodología que mayores beneficios presenta es la conocida como entrenamiento de contrastes, que combina el entrenamiento tradicional y pliométrico.
- No son necesarias altas cargas de entrenamiento para producir mejoras en el rendimiento del lanzamiento.

## 7. LIMITACIONES

Esta revisión presenta algunas limitaciones que cabe mencionar. La principal limitación de es que no se ha encontrado literatura que relaciones de manera directa los efectos del entrenamiento de fuerza sobre la precisión, por lo que no se puede asegurar que el entrenamiento de fuerza mejore el rendimiento en el lanzamiento. Por otro lado, hay pocos estudios que traten las diferentes metodologías de fuerza en conjunto para comparar los resultados de cada una de ellas. Por último, los artículos escogidos no presentan un gran número de participantes, que limita la fiabilidad de los resultados, así como intervenciones que no contemplan efectos a largo plazo.

## 8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Como propuesta de intervención se pretende comparar entre distintas metodologías de entrenamiento de fuerza (tradicional, pliométrico y de contrastes) y ver cuál aporta mayores beneficios en el lanzamiento.

### **Muestra**

En esta propuesta el número de participantes lo compondrán 30 jugadores de baloncesto con una edad de 15+- 1 año, con experiencia en baloncesto de al menos 2 años. Todos los jugadores pertenecerán a la misma categoría y participarán en la misma competición para que su nivel sea similar.

Los participantes serán divididos en 3 grupos tras realizar una batería de test iniciales, clasificándolos en base a su rendimiento en el salto, velocidad y precisión en el lanzamiento, y distribuyéndolos de manera que se consiga una media similar en las 3 variables. Una vez distribuidos se les asignará un programa de entrenamiento basado en cada una de las metodologías de entrenamiento a tratar.

### **Instrumental**

Se utilizará un kit OptoJump para las mediciones del salto durante el lanzamiento, una cámara de vídeo para observar la velocidad en la que se ejecuta el lanzamiento, un encoder lineal para la valoración del RM y una hoja de registro para que los participantes anoten el número de lanzamientos realizados y anotaciones.

### **Procedimiento**

La propuesta de intervención presenta una batería de test iniciales, que se realizará 1 día antes de comenzar la intervención. Entre estos test evaluaremos distintos tipos de salto (CMJ, SJ y DJ) en los que mediremos la altura máxima alcanzada con el uso de OptoJump, y se estimará el RM de los participantes haciendo uso de un encoder lineal. Posteriormente se realizarán 6 series de 5 lanzamientos desde distintas posiciones grabados con cámara para ver el tiempo en el que se realiza la acción y se anotarán los intentos y aciertos de estos.

Los lanzamientos se realizarán en las siguientes posiciones en el siguiente orden:

- 1) Esquina derecha del campo tras la línea de triple.
- 2) Esquina derecha del tiro libre.
- 3) Centro del campo tras la línea de triple.
- 4) Esquina izquierda del tiro libre.
- 5) Esquina derecha del campo tras la línea de triple.

En cada serie se realizará 1 lanzamiento desde cada una de las posiciones y entre series no podrán tirar 2 veces consecutiva desde un mismo lugar.

La intervención tendrá lugar durante un periodo de 10 semanas distribuido en 2 sesiones semanales, un test tras la última sesión y un test de retención tras una semana. Los distintos grupos realizarán programas de entrenamiento dirigidos hacia una metodología de entrenamiento distinta:

Fuerza tradicional:

- Ejercicios de tren superior e inferior con ejercicios de peso libre.
- La carga se ubicará entre el 10-12 RM estimado.
- Los periodos de descanso se encontrarán entre 45 segundos y 1 minuto.

Pliometría:

- Ejercicios de tren inferior enfocados en el salto y lanzamientos con balón medicinal.
- Los periodos de descanso se determinarán en función de intensidad y globalidad del ejercicio.

Contrastes:

- Ejercicios combinados de fuerza y pliometría.
- Los descansos entre repeticiones serán de 30-60 segundos en función de la intensidad y de 8 minutos entre el entrenamiento de fuerza y pliométrico.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Okazaki, V. H., Rodacki, A.L., & Satern, M.N. (2015). A review on the basketball jump shot. *Sports Biomech*, (2), 190-205.

Okazaki, V. H., Rodacki, A. L., & Okazaki, F. H. (2007). Biomecânica do arremesso de jump no basquetebol. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 11(105), 1-13.

Doewes, R. I., Kunta, S.P., Islahuzzaman, N. & Manshuralhudlori (2021). Biomechanical Analysis toward the Success Rate of Basketball Jump Shot Technique. *Conference Paper*. Sebelas Maret University.

Kylcoyne, S.(2020). The Decline of the Mid-Range Jump Shot in Basketball: A Study of the Impact of Data Analytics on Shooting Habits in the NBA. *Honor Thesis*. Bryant University

Malone, L. A., Gervais, P. L. & Steadward, R. D. (2002). Shooting mechanics related to player classification on free throw success in wheelchair basketball. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 701–709.

Knudson, D. (1993). Biomechanics of the basketball jump shot-six key teaching points. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 64, 67–73.

Satern, M. N. (1988). Basketball: Shooting the jump shot. *Strategies: A Journal for Physical and Sport Educators*, 1, 9 –11.

Brancazio, P. J. (1981). Physics of basketball. *American Journal of Physics*, 49, 356–365.

- Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sports Sciences*, 11, 285–293.
- Cabarkapa, D., Fry, A.C., Lane, A.H., Dietz, P.R., Cain, G.J. & Andre, M.J. (2020). The Importance of Lower Body Strength and Power for Future Success in Professional Men's Basketball. *Sports Science and Health* 10(1):10-16
- Pojksic, H., Sisic, N., Separovic, V. & Sekulic, D. (2018). Association between conditioning capacities and shooting performance in professional basketball players; an analysis of stationary and dynamic shooting skills. *Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print*.
- Nunome, H., Doyo, W., Sakurai, S., Ikegami, Y., & Yabe, K. (2002). A kinematic study of the upper-limb motion of wheelchair basketball shooting in tetraplegic adults. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 63–71.
- Hoffman, J.R., Tenenbaum, G., Maresh, C.M. & Kraemer, W.J. (1996). Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *J. Strength Cond. Res.* 10, 67–71.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.
- Santos, E.J., Janeira, M.A. (2008). Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *J Strength Cond Res.*22(3):903-9.
- Santos, E.J., Janeira, M.A. (2012). The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent basketball players. *J Strength Cond Res.* (10):2641-7.
- Yáñez-García J.M., Rodríguez-Rosell D., Mora-Custodio R. & González-Badillo J.J. (2019). Changes in Muscle Strength, Jump, and Sprint Performance in Young Elite Basketball Players: The Impact of Combined High-Speed Resistance Training and Plyometrics. *J Strength Cond Res.* 1;36(2):478-485.
- Radenkovic M., Lazic A., Stankovic D., Cvetkovic M., Dordic V., Petrovic M., Tomovic M., Kouidi E., Preljevic A., Markovic J., Beric D., Stojanovic M., Kocic M., Aksovic N., Petkovic E., Coh M., Bogataj S. & Bubanj S. (2022). Effects of Combined Plyometric and Shooting Training on the Biomechanical Characteristics during the Made Jump Shot in Young Male Basketball Players. *Int J Environ Res Public Health.* 26;20(1):343.
- Hasan, N., Nuhmani, S., Kachanathu, S.J & Muaidi, Q.I. (2018) Efficacy of Complex Training on Angular Velocity of Shoulder in Collegiate Basketball Players. 859 – 865.