

INFLUENCIA PLIOMÉTRICA EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA-EXPLOSIVA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES EN BALONCESTISTAS. ANÁLISIS CUALITATIVO

LA PLIOMÉTRICA EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA-EXPLOSIVA

AUTORES: Walter Vicente Mosquera Rosales ¹

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: wvmosquera@uce.edu.ec

Fecha de recepción: 05-11-2020

Fecha de aceptación: 21-12-2020

RESUMEN

El desarrollo de la fuerza explosiva ha llamado la atención de múltiples investigadores, así como las formas de desarrollar y evaluar la capacidad asociada al trabajo pliométrico. Objetivo: analizar la influencia pliométrica en el entrenamiento de fuerza-explosiva de las extremidades inferiores en baloncestistas, desde la perspectiva de varios autores. Metodología: para el estudio se asumió un tipo de investigación no experimental, donde el análisis documental, a partir del método co-ocurrencia y el análisis bibliométrico permitieron identificar los principales resultados asociados al estado y comportamiento de la variable, para lo cual se empleó la herramienta tecnológica VOSviewer versión 1.6.15 favoreciendo el análisis de los artículos en base de datos de la Web Of Science o Thomson Reuters y Scopus. Para ello se trabajó con una muestra de 15.305 artículos relacionados al baloncesto, cuyo análisis se estratificó en tres dimensiones: capacidades físicas en el baloncesto, desarrollo de la fuerza explosiva y trabajo pliométrico. Resultados: se identifican 14620 artículos relacionados con el desarrollo de capacidades físicas en el baloncesto, 374 investigaciones centradas en el desarrollo de la fuerza explosiva y solo 20 artículos divulgan resultados inherentes a la pliometría Conclusiones: el análisis bibliométrico mostró el nivel de impacto del tema a nivel internacional, por año, instituciones, países, autores y motores de búsquedas. Se comprueba en los referentes teóricos que existe una influencia positiva de la pliometría en el entrenamiento de fuerza-explosiva de las extremidades inferiores en baloncestistas, demostrando el valor del ejercicio pliométrico para potenciar la fuerza explosiva en el salto.

PALABRAS CLAVES: Baloncesto; Pliometría; Fuerza explosiva; Análisis bibliométrico.

¹ Licenciada Licenciado en Educación Física. Maestrante del postgrado de Entrenamiento Deportivo, Universidad Central del Ecuador, Pichinchan. wvmosquera@uce.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-7254-3387>, Ecuador.

METHODOLOGY PLYOMETRIC INFLUENCE ON THE EXPLOSIVE-FORCE TRAINING OF THE LOWER LIMBS IN BASKETBALLERS. QUALITATIVE ANALYSIS

ABSTRACT

The development of explosive force has drawn the attention of multiple researchers, as well as the ways to develop and evaluate the capacity associated with plyometric work. Objective: to analyze the plyometric influence on the explosive-strength training of the lower extremities in basketball players, from the perspective of several authors. Methodology: for the study, a non-experimental type of research was assumed, where the documentary analysis, from the co-occurrence method and the bibliometric analysis allowed to identify the main results associated with the state and behavior of the variable, for which the VOSviewer version 1.6.15 technological tool favoring the analysis of articles in the Web Of Science or Thomson Reuters and Scopus databases. To do this, we worked with a sample of 15,305 articles related to basketball, whose analysis was stratified in three dimensions: physical capacities in basketball, development of explosive strength and plyometric work. Results: 14,620 articles related to the development of physical abilities in basketball were identified, 374 investigations focused on the development of explosive force and only 20 articles disclosed results inherent to plyometrics Conclusions: bibliometric analysis showed the level of impact of the topic on international level, by year, institutions, countries, authors and search engines. It is verified in the theoretical references that there is a positive influence of plyometrics in the explosive-strength training of the lower extremities in basketball players, demonstrating the value of plyometric exercise to enhance explosive force in jumping

KEYWORDS: Basketball; Plyometry; Explosive force; Bibliometric analysis

INTRODUCCIÓN

El baloncesto es una disciplina táctica, donde se manifiesta oposición y colaboración; el uso racional y efectivo de los elemento técnicos en la toma de decisiones constituyen un referente determinante para direccionar el proceso de preparación, sin embargo estas habilidades que son distintivas de la dirección táctica dependen en gran medida de la regulación de los esfuerzos, ya que en la actividad competitiva, la resistencia de mediana y larga duración, se muestran como el soporte básica que garantiza la efectividad de las acciones, en tal sentido la fuerza explosiva se devela como el recurso detonador de esta efectividad, de ahí el alto valor que se le otorga en el proceso de preparación de los basquetbolista (González-de los Reyes,

Gálvez-Pardo & Mendoza-Romero, 2020; Martínez, García-Jiménez & García-Pellicer, 2020).

La fuerza, constituye un elemento esencial en la preparación física de los deportes, definida por muchos autores como una "manifestación externa que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado", (González, 2000; Gonzáles-Badillo & Ribas, 2002).

Una de las forma en que se manifiesta es precisamente a través de la fuerza explosiva la cual se aprecia como el resultado de la relación entre la fuerza producida y el tiempo empleado para ejecutar la acción, por tanto la calidad de esta capacidad depende de múltiples factores, dentro de los que se encuentran el carácter del movimiento (Cíclico o acíclico), las características morfológicas de los músculos atendiendo a la preponderancia de las fibras musculares (tipo de fibras: rápidas o lentas) lo cual depende altamente de la predisposición genética del individuo, las características antropométricas preponderantes, el estado de la condición física, los niveles de coordinación entre el sistema nervioso central (SNC) y las fibras motoras lo cual se manifiesta a través de la frecuencia de impulsos, sincronización neuromuscular y coordinación intermuscular, todo lo cual se considera importante para el enfoque metodológico de su desarrollo (González-Badillo, 2000; Gonzáles-Badillo & Ribas, 2002; Verhoshanky, 2004; García-García, Serrano-Gómez, Martínez-Lemos & Cancela-Carral, 2010; Iglesias, Quetglas, Martínez, Álvarez & San Martín, 2013).

En virtud de lo expresado la disciplina, no desconoce que antropométricamente el jugador de baloncesto debe de mostrar características muy singulares en relación con otros deportistas; generalmente el basquetbolista se distingue por poseer una talla que oscila entre ± 1.80 cm y hasta ± 2.00 cm, y una corpulencia equivalente a su fuerza física y amplia envergadura, lo que contrasta con el perfil ideal, el cual se alinea a un somatotipo braquicórmicos o mesocórmicos.

En concordancia el desempeño en la actividad competitiva se encuentra mediado por altos niveles de resistencia de larga y mediana duración, capacidades coordinativas, fuerza máxima, fuerza explosiva aláctica y láctica (Vaquera, Santos, Villa, Morante & García-Tormo, 2015).

En este punto resulta comprensible entender que en cuatro (4) tiempos de 10 minutos de duración, la calidad de la fuerza explosiva puede verse afectada por el incremento de la concentración de ácido láctico en sangre; lo que desfavorece la calidad del reclutamiento de las fibras motoras durante la acción motriz.

Sobre el tema, varios estudios proponen alternativas de solución para potenciar la fuerza explosiva, dentro de estos es posible apreciar el valor

otorgado al trabajo pliométrico. Los posicionamientos didácticos y metodológicos se fundamentan en la importancia de potenciar el salto como parte del desempeño competitivo para asegurar acciones defensivas y ofensivas que implican fundamentalmente el tiro al aro, la anulación, la interceptación y obstrucción de acciones bajo el aro, los tiros en suspensión, entre otros fundamentos (Bosco, 1987; Potach & Chu, 2000; Jiménez-Reyes, Cuadrado-Peñafiel, González-Badillo, 2011; Fonseca, Castro, Santos, Lopes, Nunes & Vale, 2020).

En virtud de lo expresado el presente estudio se centró en realizar una evaluación teórica de la influencia pliométrica en el entrenamiento de fuerza explosiva de las extremidades inferiores de baloncestistas, lo que se reforzó mediante un análisis bibliométrico y la contrastación teórica de los aportes consultados.

DESARROLLO

Según Tous (1999) la fuerza explosiva depende en alta medida de la coordinación tanto intermuscular como intramuscular. En este punto el autor sostiene que la coordinación intermuscular es posible potenciarla mediante la utilización de cargas ligeras, sin embargo refiere que el desarrollo de la coordinación intramuscular solo es posible desplazarlo en positivo utilizando ejercicios con cargas pesadas, con una alta carga explosiva del gesto motor, de forma tal que muestre objetivamente la máxima velocidad de ejecución, pudiéndose agregar al trabajo ejercicios isométricos de larga duración y trabajo mixto explosivo empleando cargas ligeras, combinados con ejercicios simétricos trabajados hasta el rechazo, empleando altas cargas (volumen), criterios con los que coinciden García-Ceberino, Gamero, Reina, Feu & Ibáñez, 2019).

A tono con lo expresado García-Manso, Navarro-Valdivieso & Ruiz-Caballero (1996), sostienen que las primeras bioadaptaciones que se promueven en el entrenamiento de la fuerza se desarrollan a nivel neural para posteriormente generar adaptaciones a nivel muscular. En este punto es necesario comprender que la intensidad y recurrencia de los impulsos juegan un rol determinante en la calidad de la manifestación de la fuerza explosiva; al respecto Bompa (1996) es del criterio que los procesos de coordinación-sincronización intramuscular y coordinación intermuscular, favorecen la expresión de la fuerza en el proceso de reclutamiento de la mayor cantidad de unidades motoras de manera instantánea (Badillo & Gorostiaga, 1995; Lagla & Guillen, 2020)

A tono con los criterios expuesto es posible apreciar que el desarrollo de la fuerza explosiva se muestra como un complemento de la fuerza máxima, de ahí que se apoye el criterio de Bompa (1996) de favorecer una conversión a potencia solo cuando se haya fomentado el desarrollo de la fuerza sarcométrica (Fuerza máxima), procedimiento explicado en las obras de

Lagla & Guillen-Pereira (2020), de Ojeda-Aravena, Azócar-Gallardo, Hernández-Mosqueira & Herrera-Valenzuela (2020) y Guillen-Pereira, Rodríguez-Torres, Capote-Lavandero, Rendón-Morales, Lagla-Melendres & Rosas-Mora (2020).

Según Bompa (1996) el baloncesto como disciplina exige que los basquetbolistas sean potencialmente fuertes, rápidos y ágiles, debido que es un deporte que exige como sistema energético preponderante el láctico anaeróbico y aeróbico, como factores limitantes la potencia del salto y en la aceleración dada las características de la actividad competitiva, por tanto, la dirección de la gestión del rendimiento se centra en favorecer el desarrollo de la fuerza, la potencia en el salto y la aceleración (p.87).

En este punto el autor hace alusión a las especificidades del desarrolla de la fuerza y sus diferentes manifestaciones y la potencia, esta última como cualidad dominante en el baloncesto como deportes de equipo, sin desconocer la importancia de la resistencia específica (Bompa, 1996, p.183)

En virtud de lo expresado, y en cuento a métodos de entrenamiento se refiere, la pliometría es ampliamente utilizada para el desarrollo de la fuerza explosiva, así como para la evaluación de esta capacidad; de igual forma se considera una de las metodologías más idóneas para incrementar la altura del salto, se caracteriza por la manifestación de un ciclo rápido de estiramiento-acortamiento (CEA) de la musculatura agonista (Bompa, 1996; González, 2000; Brown, 2008; Sáez de Villarreal, Requena, & Newton, 2010; Fandos-Soñén, Falcón-Miguel, Moreno-Azze & Pradas, 2020).

En concordancia la actividad pliometría, a través del salto, tiende a generar una estimulación mecánica con choques; su resultado depende, de la capacidad refleja del músculo, el cual en la acción del trabajado excéntrico y concéntrico persigue monitorear el grado de elongación muscular para prevenir el estiramiento excesivo y el posible desgarró de la fibra muscular. En este punto se considera un "estímulo altamente específico, de gran transferencia para el rendimiento de acciones como el salto" (Söhnlein, Müller, & Stöggel, 2014; Bustos-Rodríguez, 2019).

Dado que las acciones impulsivas tienden a tener una duración mínima, estructuralmente se fundamentan en una fase isométrica-explosiva breve y excéntrica-isométrica que permiten el desarrollo de la potencia de los movimientos "mediante la utilización de los componentes elásticos naturales presentes en el músculo y en el tendón, y del reflejo de estiramiento" (Baechle, 2007)

Desde esta perspectiva los ejercicios pliométricos pueden variar en cuanto a nivel de intensidad considerando la altura y longitud de los ejercicios, de igual manera son clasificados en dos grupos según su intención o nivel de impacto en el sistema neuromuscular. En la selección del tipo de actividad se

consideran puntualmente el nivel de comprometimiento de los segmentos musculares (parte superior del cuerpo/ parte inferior del cuerpo) que se desea potenciar:

Ejercicios pliométricos de bajo impacto: skipping, salto con pasos bajos y cortos, saltos con dos piernas, saltos con cuerda, saltos con banco de diferentes alturas, rebotes sencillos, lanzamientos de balón medicinal o de objetos

Ejercicios pliométricos de alto impacto: saltos de longitud, triple salto, saltos con alternancia de pasos largos y cortos, saltos con las dos piernas o con una pierna, rebotes, saltos con cuerda o banco, saltos sobre o banco, lanzamientos con medio (objetos)

Cabe destacar que los ejercicios pliométricos de alta intensidad, asociados a los saltos reactivos o los saltos de altura, promueven un incremento en la tensión muscular lo que implica un aumento en los niveles de reclutamiento de las unidades neuromusculares en la acción o en el proceso de oposición de la tracción de la fuerza gravitatoria.

Desde el punto de vista práctico, pueden dividirse en cinco niveles de intensidad según Bompa (1996), estas se trabajan en los sistemas de entrenamiento en dependencia de la edad, desarrollo físico del atleta, el tipo de ejercicio pliométrico a emplear, estado del rendimiento físico, exigencias energéticas preponderante en el desempeño competitivo del deporte, periodo de entrenamiento en el cual se desarrolle el trabajo pliométrico, entre otros elementos.

Martínez-Rodríguez, Mira-Alcaraz, Cuestas-Calero, Pérez-Turpín & Alcaraz (2017) coinciden en el criterio de que los saltos verticales, horizontales y saltos en profundidad o drop jump (DJ) se muestran como los más efectivos para los deportes de equipo que necesiten de una alta potencia y fuerza explosiva en las acciones. Los autores al referirse a la evaluación de la fuerza explosiva consideran valioso los aportes de Bosco, Mogroni & Luhtanen, (1983) relacionados con el "test de salto" ya que se ha demostrado que son altamente ser extrapolables a cualquier estudio.

En el baloncesto el alto nivel de empleo del salto en la dinámica de la actividad competitiva hace que se considere el trabajo pliométrico como una alternativa viable que no solo favorece la efectividad de acciones técnico tácticas sino el propio desarrollo de una capacidad determinante en la disciplina "la fuerza explosiva", el criterio es compartido por Martínez-Rodríguez, et al (2017) los cuales defienden la idea de la pertinencia de los sistemas de entrenamiento que utilizan acciones combinadas de fuerza y pliometría para modificar variables antropométricas, físicas y fisiológicas de los basquetbolistas, que finalmente tiene incidencia directa en la calidad de la

toma de decisiones en situaciones de juego donde se empleó el salto para atacar u obstruir o anular alguna acción en específico.

Metodología

El estudio diseñó una estrategia de búsqueda en revista de bases de datos, de la Web Of Science o Thomson Reuters y Scopus, con la intención de analizar documentos científicos de alto impacto para identificar el estado actual del tema analizado y verificar las múltiples alternativas de solución en torno al tema. Para ello se emplearon diferentes métodos como el analítico-sintético, el análisis bibliográfico y el análisis bibliométrico, este último para comprender el proceso de difusión del conocimiento científico en el entrenamiento deportivo, especialmente en lo que concierne a la influencia de la pliométrica en el entrenamiento de fuerza-explosiva de baloncestistas, en este punto resulta importante destacar que el análisis bibliométrico se sustentó en la aplicación del método co-ocurrencia, donde los principales resultados fueron las variables que se obtuvieron, las direcciones, los indicadores y modelos.

El procedimiento se complementó con la revisión de documentos y la técnica de triangulación por la fuente, todo lo cual permitió darle respuesta al objetivo general de la investigación.

En este punto resulta importante destacar que la bibliometría está reconocida en la actualidad como una de las herramientas de mayor fidelidad para realizar evaluaciones exhaustivas de la actividad científica en un tema dado; en el presente estudio el análisis bibliométrico permite identificar el potencial de publicaciones de los investigadores en revistas indexadas (Van-Raan, 2005); procedimiento que compromete la utilización de métodos cuantitativos para realizar análisis de "generación, propagación y utilización de la información científica" (Vitanov, 2016, p. 20)

De esta forma se coincide con los criterios de Vitanov (2016), al plantear que "el ejercicio bibliométrico es reflejo de la importancia de las publicaciones como forma final del proceso de investigación" (p. 13).

Para realizar el análisis cuantitativo de los datos en la evaluación bibliométrico se empleó la herramienta informática VOSviewer 1.6.6, esta es una herramienta que sirve para construir y visualizar redes bibliométricas a partir de la información de las principales bases de datos.

Se analizó por variables desde un enfoque general hasta lo más específico del estudio, en concordancia se llegó a trabajar con un tamaño muestral de 15.305 artículos relacionados al baloncesto, de estos 14620 artículos de View Mendeley Data se encuadran en el desarrollo de capacidades físicas en el baloncesto, 374 investigaciones responden al desarrollo de la fuerza explosiva en el baloncesto y solo 20 artículos en base de dato Scopus

pertencen a investigaciones de pliometría en el baloncesto y 292 se centran en otros temas de la disciplina.

Análisis de resultado

Al realizar la contrastación del análisis bibliométrico de la información, fue posible 14620 artículos sobre capacidades físicas en el baloncesto, donde Estados Unidos, seguidos de Italia, China y España se muestran como los países que más aportes hacen a la investigación científica sobre el tema.

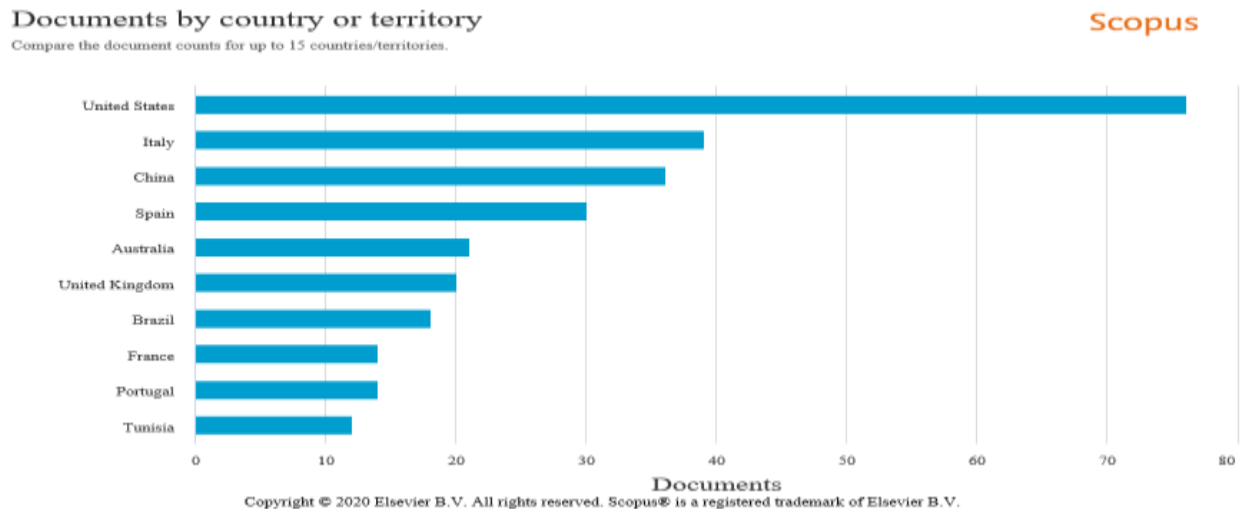


Figura 1. Compare the document counts for up to 15 countries/territories en base de dato Scopus, registered trademark of Elsevier B.V.

Fuente: Scopus Software VOSviewer

Se obtuvieron del análisis de las bases de datos 372 artículos científicos relacionados con la fuerza explosiva en el baloncesto, donde se evidencia una mayor preponderancia de publicaciones en idioma inglés, sin embargo, al analizar la co-ocurrencia de palabras claves como motores de búsqueda, se identificaron 2548 palabras claves asociados a la capacidad, lo que muestra la heterogeneidad de los términos relacionados.

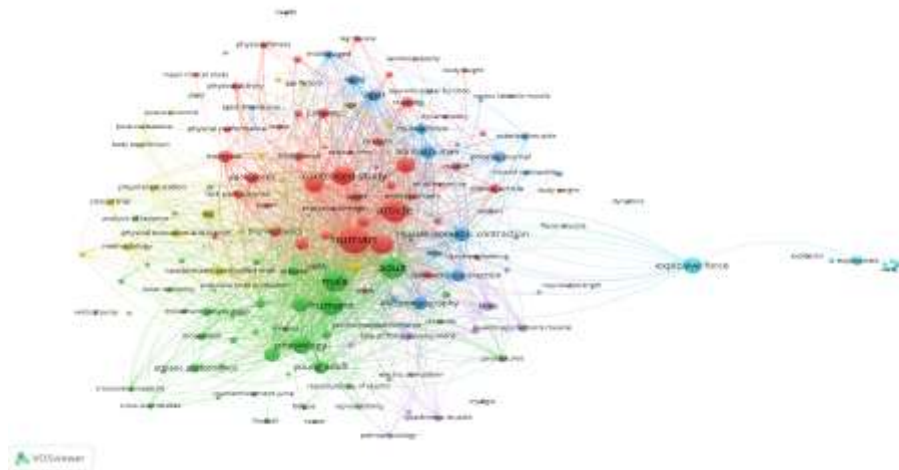


Figura 2. Mapa de co-ocurrencia de palabras claves a en base de datos Scopus, registered trademark of Elsevier B.V.
Fuente: Scopus Software VOSviewer

En la figura (3) es posible apreciar que se incrementan de forma significativa las publicaciones sobre fuerza explosiva en el 2018, las investigaciones muestran un ascenso significativo entre el 2003 y el 2018.

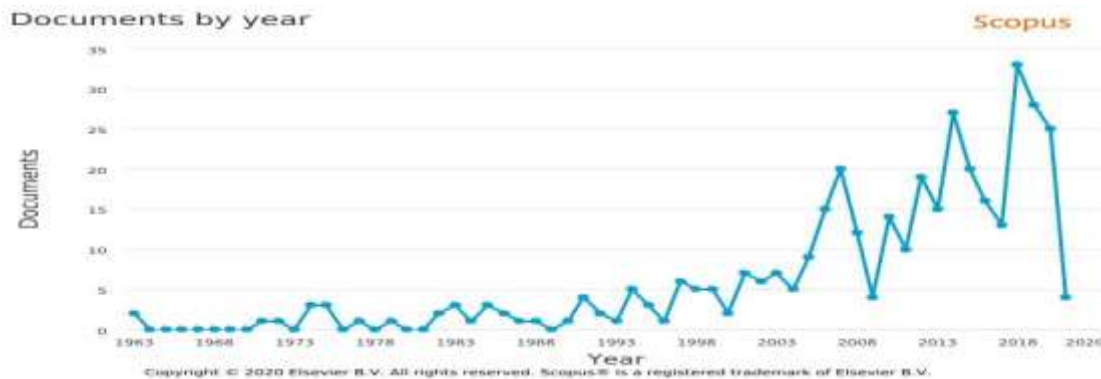


Figura 3. Artículos de fuerza explosiva en base de datos Scopus, registered trademark of Elsevier B.V.
Fuente: Scopus Software VOSviewer

El área del entrenamiento deportivo que más aporta desde posiciones de ciencia al desarrollo de la fuerza explosiva es el área médico biológica con el 27.8% de los aportes.

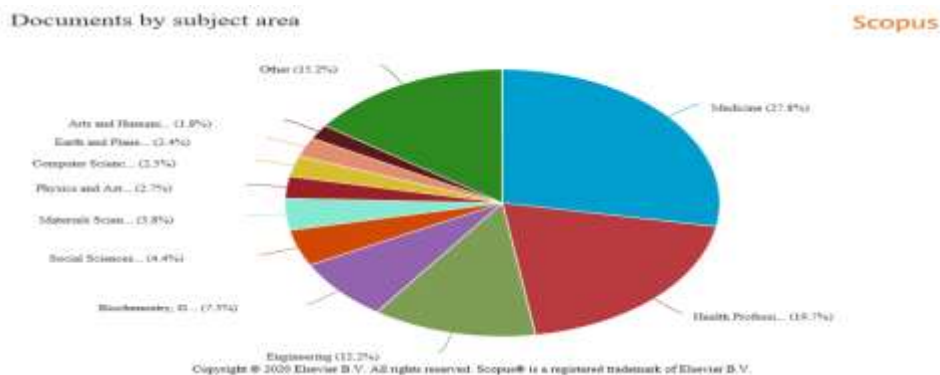


Figura 4. Artículos de fuerza explosiva por áreas, registered trademark of Elsevier B.V.

Fuente: Scopus Software VOSviewer

Se analizaron las obras de 374 autores y se ranquearon los mejores 15, identificados en el análisis, los investigadores que más han contribuido con el tema, dentro de esto sobresalen los aportes de Häkkinen, K con 13 obras, seguido de Folland, J.P, Izquierdo, entre otros, según la fuente de VOSviewer en base de datos Scopus:

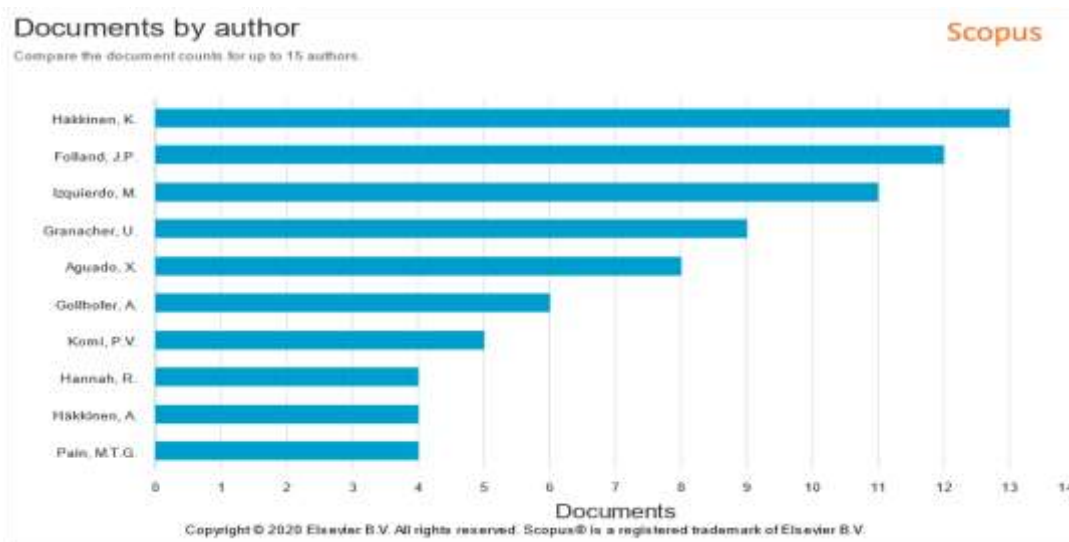


Figura 5. Artículos de fuerza explosiva por autores, registered trademark of Elsevier B.V.

Fuente: Scopus Software VOSviewer

El análisis bibliométrico de las instituciones que más aportan al tema desde la investigación consideró las mejores 15 universidades, se concluye que la mayor cantidad de aportes a la temática se promueven en la University of Jyväskylä, seguida de la Loughborough University y de la Universitat Basel.

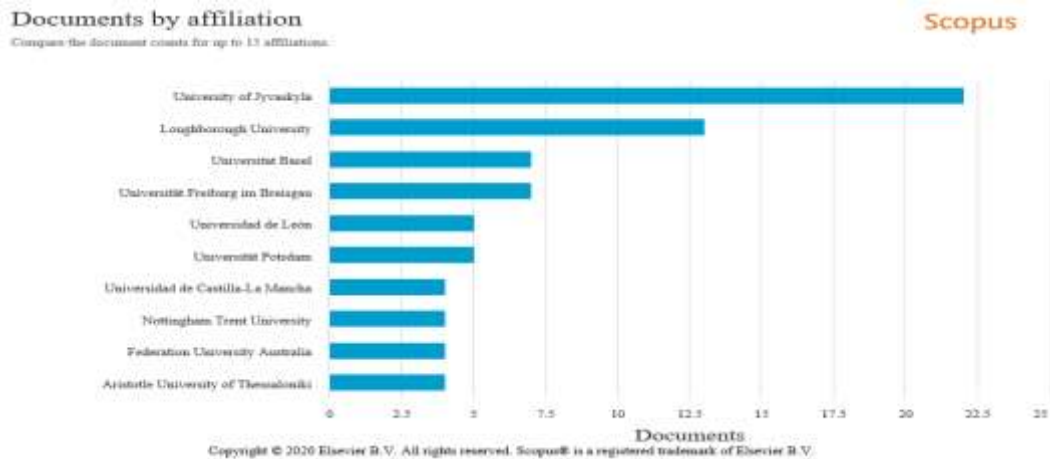


Figura 6. Compare the document counts for up to 15 affiliations
Fuente: Scopus Software VOSviewer

Las publicaciones relacionadas con la pliometría en el baloncesto son poco significativas, lo cual es denotativo de las limitadas investigaciones en torno al tema, obsérvese la baja densidad de palabras en torno al tema que se muestran como motores de búsquedas asociados al baloncesto, sin embargo se reconoce la importancia y el valor del trabajo pliométrico para potenciar el salto en la disciplina, e incluso para medir a través de este la potencia y la fuerza explosiva en el salto (García-Díaz, Acevedo-Arguello & Sánchez-Delgado, 2018).

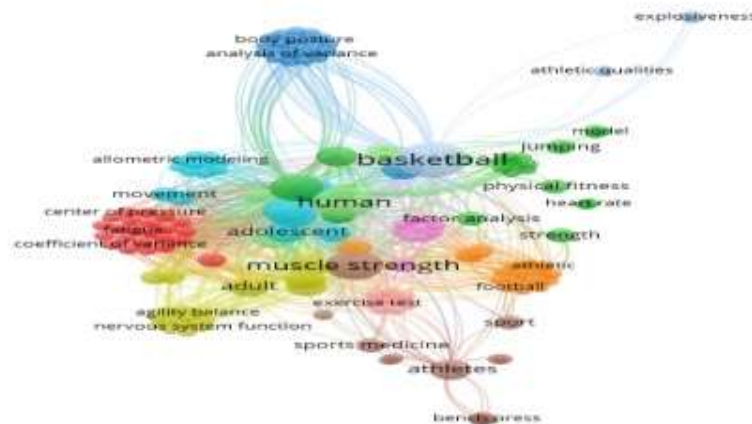


Figura 7. Mapa co-ocurrencias de palabras claves. Pliometría:
Fuente: Scopus Software VOSviewer

Los principales aportes encontrados en torno a la pliometría, se enfocan como elementos detonadores de parámetros asociados a la fuerza explosiva, reconociendo como canal de evaluación el salto vertical u horizontal:

Tabla 1. Aportes relacionados como el desarrollo de la fuerza explosiva y el trabajo pliométrico

Autor	Año	Objetivo
González-Badillo & Marques,	2010	Evaluación de variables biomecánicas relacionadas con el salto vertical
Jiménez-Reyes, P.; Cuadrado-Peñañiel, V.; González-Badillo, J.J.	2011	Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento
Kirby, McBride, Haines & Dayne	2011	Cambios en variables relacionadas con la aplicación de fuerza, velocidad y desplazamiento del centro de gravedad para modificar el rendimiento del salto vertical
Sánchez-Sixto, & Floría,	2016	Entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical
Martínez-Rodríguez, Mira-Alcaraz, Cuestas-Calero, Pérez-Turpín, & Alcaraz	2017.	La Pliometría en los deportes de equipo
Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drust, B	2018	Entrenamiento pliométrico y direccional en la velocidad y el rendimiento en salto en jugadores
Gordillo-Jiménez, S., Benítez-Vargas, D., Acosta-Tova, P., & Sanabria-Arguello, Y.	2018	Fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto
Bustos-Rodríguez, D. C.	2019	Programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la potencia, velocidad
Fandos Soñén, Falcón Miguel, Moreno Azze, & Pradas de La Fuente.	2020	Validación de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior
Fonseca, R., Castro, J., Santos, A., Lopes, G., Nunes,	2020	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre el empuje

R., & Vale, R.

vertical en jugadores

Discusión de resultados

El análisis realizado en el estudio bibliométrico permitió identificar el valor de la influencia pliométrica en el entrenamiento de fuerza-explosiva de las extremidades inferiores en baloncestistas, partiendo de la justificación de las características del deporte y de la comprensión de su enfoque desde el manejo de las bases fisiológicas del ejercicio, criterios compartido en los resultados de García-Díaz, et al (2018), autores que exponen mediante similar procedimientos el nivel de actualidad del tema.

En este punto Sánchez-Sixto & Floría (2016) demuestran en un estudio el efecto de un sistema de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto, en correspondencia con los datos analizados, los autores reafirman la influencia positiva del sistema de entrenamiento en el rendimiento deportivo, destacan en su contratación teórica el valor del trabajo pliométrico en esta disciplina, lo cual fue profundizado por Sánchez-Sixto, López-Álvarez & Floría (2018).

Similar posición asume en el escenario de los deportes de equipo asumen Martínez-Rodríguez, et al (2017) al coincidir en que La Pliometría constituye una alternativa altamente efectiva en el desarrollo del salto y la explosividad de su manifestación, de igual manera justifican su posicionamiento bajo referentes teóricos citados en estudios previos, que respaldan la necesidad de potenciar el salto vertical a través de ejercicios pliométricos.

Fandos-Soñén, et al (2020) al abordar el tema realizan un análisis teórico, metodológico y empírico del trabajo pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías de las acciones en los atletas, refieren que el enfoque metodológico de la pliometría para potenciar la capacidad deseada, debe de contrastar con las especificidades del deporte, la lógica de la gestión del rendimiento sustentada en el soporte fisiológico correcto para la obtención del resultado, lo que concuerda con lo expresado y expuesto en el presente estudio

CONCLUSIONES

Los referentes teórico aportados en el estudio demuestran que el trabajo pliométrico es ampliamente utilizado para el desarrollo de la fuerza explosiva, así como para la evaluación de esta capacidad; de igual forma se concluye que es una de las metodologías más idóneas para incrementar la altura del salto y potenciar las extremidades inferiores en los baloncestistas, caracterizándose por la manifestación de un ciclo rápido de estiramiento-acortamiento (CEA) de la musculatura agonista.

El análisis bibliométrico demostró mediante la co-ocurrencia de los datos el abordaje del tema por años, por países, por revistas, instituciones y autores, lo que sirvió de referencia para la valoración puntual de los resultados más relevantes.

Se muestra en el resultado del análisis bibliométrico un alto número de artículos científicos asociados al desarrollo de la capacidad física (14620), sin embargo, solo el 2.5% de los artículos (373) se centran en el tema del desarrollo de la fuerza, lo que demuestra que el nivel de publicaciones de artículo y de investigaciones científicas vinculadas al tema resultan escasas, lo que se demuestra como una debilidad.

El trabajo del ejercicio pliométrico para el desarrollo de la fuerza explosiva no es abordado de forma significativa desde la investigación científica (20 artículos publicados), sin embargo numerosas publicaciones justifican el valor de su empleo para desarrollar la incapacidad, y en especial para evaluar la fuerza explosiva a través del salto vertical u horizontal.

Se comprueba en los referentes teóricos consultados que existe una influencia positiva e importante de la pliométrica en el entrenamiento de fuerza-explosiva de las extremidades inferiores en baloncestistas, las investigaciones analizadas, demuestran desde la teórica el valor del ejercicio pliométrico para potenciar la fuerza explosiva en el salto, se demuestra que el trabajo pliométrico, no solo es empleado para desarrollar la capacidad sino para evaluar el desplazamiento de la misma

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bompa, T. O. (1996). Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes: la pliometría para el desarrollo de la máxima potencia (Vol. 310). Inde
- Bosco, C. (1987). Valoraciones funcionales de la fuerza dinámica, de la fuerza explosiva y de la potencia anaeróbica aláctica con los test de Bosco. APUNTS --Vol. XXIV -151 -156.
- Bosco, C., Mogroni, P., & Luhtanen, P. (1983). Relationship between isokinetic performance and ballistic movement. *European Journal of Applied physiology and occupational physiology*, 51(3), 357-364
- Brown, L. E. (2008). Entrenamiento de la fuerza. Ed. Médica Panamericana.
- 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 soccerplayers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 289-296. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002371>
- Bustos-Rodríguez, D. C. (2019). Programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la potencia, velocidad e índice elástico en seleccionados de la pontificia universidad javeriana. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencias del Deporte. Recuperado desde: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2087/1/DIANA%20BUSTOS%20TESIS%202019%20MAESTRIA%20FINAL.pdf>
- Fandos-Soñén, D., Falcón-Miguel, D., Moreno-Azze, A., & Pradas, F. (2020). Influencia de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. *Retos*, (39), 367-371.
- Fonseca, R., Castro, J., Santos, A., Lopes, G., Nunes, R., & Vale, R. (2020). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre el empuje vertical en jugadores de fútbol en el grupo de edad de 15 a 18 años: una revisión sistemática. *Retos*, (39), 981-987. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.82254>

- García-Ceberino, J., Gamero, M., Reina, M., Feu, S., & Ibáñez, S. (2019). Estudio de la carga externa de las tareas de baloncesto en función de las fases de juego. *Retos*, 37(37), 540-545. <https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.71227>
- García-Díaz, M., Acevedo-Arguello, C., & Sánchez-Delgado, J. (2018). Fuerza explosiva en el deporte: una revisión temática y análisis bibliométrico. *Revista Criterios*, 25(1), 123-133
- García-García, O., Serrano-Gómez, V., Martínez-Lemos, I., & Cancela-Carral, J. M. (2010). La fuerza: ¿una capacidad al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las habilidades motoras básicas y las habilidades deportivas específicas. *Revista de Investigación en Educación*, 8, pp. 108-116
- García-Manso, J. M., Navarro-Valdivieso, M. & Ruiz-Caballero, J. A. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid: Editorial Gymnos.
- González-Badillo, J. (2000). Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte. Posibles aplicaciones al entrenamiento. *Red, Revista de Entrenamiento Deportivo*, 14(1), 5-16.
- González-Badillo, J. J., & Ribas, J. (2002) *Bases de la programación del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Inde.
- González-de los Reyes, Y., Gálvez-Pardo, A., & Mendoza-Romero, D. (2020). Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá- Colombia. *Retos*, 38(38), 406-410. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.71967>
- Gordillo-Jiménez, S., Benítez-Vargas, D., Acosta-Tova, P., & Sanabria-Arguello, Y. (2018). Fuerza explosiva y agilidad en jugadores de baloncesto. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 5(1), 5-14. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n1.2019.1117>
- Guillen-Pereira, L., Rodríguez-Torres, A., Capote-Lavandero, G., Rendón-Morales, P., Lagla-Melendres, M., & Rosas-Mora, M. (2020). Evaluación de la factibilidad de un sistema de entrenamiento combinado en el desarrollo de fuerza explosiva de los miembros inferiores de los taekwondocas. *Retos*, (39), 411-420. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.80748>
- Iglesias, O., Quetglas, G. Z., Martínez, Q. R., Álvarez, H. I., & San Martín, P. J. L. (2013). Definición biomecánica de la fuerza explosiva. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, 17(176), 1-10. Recuperado desde: <https://www.efdeportes.com/efd176/definicion-biomecanica-de-la-fuerza-explosiva.htm>
- Jiménez-Reyes, P.; Cuadrado-Peñañiel, V.; González-Badillo, J. J. (2011). Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. *Revista Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(17), 2011, 113-119
- Lagla, M., & Guillen, L. (2020). *Sistema de ejercicios específicos para desarrollar la fuerza explosiva en el pateo de los taekwondistas del Club de Artes Marciales de la Universidad Central del Ecuador*. Tesis en opción al título de Maestría en Entrenamiento Deportivo. Universidad central del Ecuador
- Martínez, H., García-Jiménez, J. V., & García-Pellicer, J. J. (2020). Fuerza explosiva de tren inferior en karatekas juveniles de élite. Influencia del género y horas de entrenamiento. *Retos*, 38, 667-670
- Martínez-Rodríguez, A., Mira-Alcaraz, J., Cuestas-Calero, B. J., Pérez-Turpín, J. A., & Alcaraz, P. E. (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. *Revisión Sistemática*. *Retos*, (32), 208-213. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.56053>
- Potach, D., & Chu, D. (2000). Plyometric training. *Essentials of Strength Training and programs*. *J. Strength Cond. Res*, 21, 979-985.
- Ojeda-Aravena, A., Azócar-Gallardo, J., Hernández-Mosqueira, C., & Herrera-Valenzuela, T. (2020). Relación entre la prueba de agilidad específica en taekwondo (tsat), la fuerza explosiva y la velocidad líneal en 5-m atletas de taekwondo de ambos sexos. *Retos*, (39), 84-89. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78395>
- Sánchez-Sixto, A., & Floría, P. (2016). Efecto del entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en variables biomecánicas del salto vertical en jugadoras de baloncesto. *Retos*, (31), 114-117. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53340>
- Sánchez-Sixto, A., López-Álvarez, J., & Floría, P. (2018). Efecto de modificar la profundidad y velocidad del contramovimiento durante el salto vertical. *Retos*, (34), 287-290. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.64854>
- Söhnlein, Q., Müller, E., & Stöggel, T. (2014). The effect of 16-week plyometric training on explosive actions in early to mid-puberty elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(8), 2105-2114. doi:10.1519/JSC.0000000000000387
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.
- Van-Raan, T. (2004). Measuring Science: Capita Selecta of Current Main Issues. In H. F. Moed, W. Glänzel, & U. Schmoch (Eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research* (pp. 19-50).
- Vaquera, A., Santos, S., Villa, J. G., Morante, J. C., & García-Tormo, V. (2015). Anthropometric Characteristics of Spanish Professional Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46, 99–106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>

Verhoshanky, Y. (2004). La fuerza explosiva y el ciclo excéntrico-concéntrico. Ed. Paidotribo, España. pp. 225-248,
Vitanov, N. (2016). Science Dynamics and Research Production. Switzerland: Springer International Publishing.
DOI 10.1007/978-3-319-41631-1