

Fuerza explosiva en el deporte: una revisión temática y análisis bibliométrico♦

Fecha de recepción: 23/10/2017
Fecha de revisión: 20/11/2017
Fecha de aprobación: 16/12/2017

Mónica Andrea García Díaz*✉
Cesar Acevedo Arguello**
Juan Carlos Sánchez Delgado***

Resumen

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: García, M., Acevedo, C. y Sánchez, J. (2018). Fuerza explosiva en el deporte: una revisión temática y análisis bibliométrico. *Revista Criterios*, 25(1), 123-133. DOI: 10.31948/rev.criterios.25.1-art-8



DOI: 10.31948/rev.criterios.25.1

* Artículo de Revisión de Tema. Derivado del trabajo de investigación profesoral en el marco del Diplomado “Herramientas bibliométricas para la vigilancia tecnológica” ofrecido por la Universidad Santo Tomas (USTA).

*✉MSc (c) Educación; Profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación. Profesora Facultad Cultura Física, Deporte y Recreación USTA, Bucaramanga, Santander, Colombia. Correo electrónico: monica.garcia@ustabuca.edu.co

**Licenciado de Español y Literatura. Unidad de Bibliometría, CRAI Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. Correo electrónico: cesar.acevedo@ustabuca.edu.co

***MSc Actividad Física y Deporte; Fisioterapeuta. Profesor Facultad Cultura Física, Deporte y Recreación USTA y Universidad de Santander UDES, Bucaramanga, Santander, Colombia. Correo electrónico: juansanchez@ustabuca.edu.co

Objetivo: Realizar análisis bibliométrico sobre publicaciones científicas relacionadas con el estudio de la fuerza explosiva en el deporte. **Métodos:** Se aplicó en Scopus una estrategia de búsqueda delimitada para el periodo 2003 - 2015. Los registros encontrados fueron analizados a través del software VantagePoint (Search Technology, 9.0) para obtener indicadores de actividad (frecuencia de publicación, países, instituciones y autores), de relación (coautoría entre países, instituciones y autores), y tendencias de investigación mediante palabras clave incluidas por los autores en cada artículo. **Resultados:** se encontró 74 registros. La mayor frecuencia de publicación estuvo entre los años 2010 y 2015. Los países con mayor número de publicaciones fueron Estados Unidos y Croacia. Por otra parte, se detectó 143 afiliaciones institucionales y, en cuanto a la relación de coautoría entre instituciones, Estados Unidos y España fueron los países que publicaron un mayor número de estudios con colaboración internacional. Finalmente, la mayor parte de los registros relacionaban pliometría y antropometría en deportes de conjunto.

Palabras Clave: bibliometría, fuerza muscular, programas informáticos, deporte (DeCS-MeSH).

Explosive strength on sport: a thematic review and bibliometric analysis

Abstract

Objective: To perform a bibliometric analysis on scientific publications related to the study of explosive force in sports. **Methods:** Delimited search strategy in Scopus applied for the period 2003-2015. The records found were pre-processed and analyzed using VantagePoint software (Search Technology, academic version 9.0), in order to obtain activity indicators (frequency of publication by years, countries, institutions and authors), relation indicators (co-authorship among countries, institutions and authors) and research trends by means of the analysis of keywords included by the authors in each article. **Results:** 74 records found. Major publication frequencies by year detected from 2010 to 2015. On the other hand, 143 institutional affiliations were detected and, as regards the co-authorship relationship between institutions, the United States and Spain were the countries that published the largest number of studies with international collaboration. Finally, most of the registers related plyometric and anthropometry in joint sports.

Key words: Bibliometrics, muscle strength, computer programs, sport (DeCS-MeSH).

Força explosiva no esporte: uma revisão temática e análise bibliométrica

Resumo

Objetivo: Realizar uma análise bibliométrica de publicações científicas relacionadas ao estudo da força explosiva no esporte. **Métodos:** Uma estratégia de busca delimitada no Scopus foi aplicada para o período de 2003 a 2015. Os registros encontrados foram analisados através do software VantagePoint (Search Technology, versão acadêmica 9.0), para obter indicadores de atividade (frequência de publicação por anos, países, instituições e autores), indicadores de relação (coautoria entre países, instituições e autores) e tendências de pesquisa por meio da análise de palavras-chave incluídas pelos autores em cada artigo. **Resultados:** 74 registros foram encontrados. As principais frequências de publicação por ano foram detectadas de 2010 a 2015, e do mesmo modo, 143 afiliações institucionais. No que se refere à relação de coautoria entre instituições, os Estados Unidos e a Espanha foram os países que publicaram o maior número de estudos com colaboração internacional. Finalmente, a maioria dos registros relacionou pliometria e antropometria em esportes conjuntos.

Palavras-chave: Bibliometria, força muscular, programas de computador, esporte (DeCS-MeSH).

1. Introducción

Teniendo en cuenta la evolución de la tecnología en el mundo, en particular los avances en los mecanismos de búsqueda de información, es necesario estar actualizados en sus aplicaciones para los fines de la investigación científica. El siguiente artículo demuestra el uso de las herramientas de gestión de la información, aplicado al contexto de los deportes y, específicamente, a la búsqueda de artículos científicos que relacionen la fuerza explosiva.

La fuerza, como parte fundamental de la preparación física de los deportes, desempeña un papel esencial en una gran cantidad de disciplinas; ésta puede ser definida 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; González y Ribas, 2002).

Específicamente, la fuerza explosiva es el resultado de la relación entre la fuerza producida y el tiempo necesario para ello. Además, las acciones explosivas características del deporte son, entre otras, los saltos, las aceleraciones en carrera, los lanzamientos y golpes de móviles (González, 2000; González y Ribas, 2002; Aullana, 2015).

Es importante resaltar que los documentos que relacionan el entrenamiento de la fuerza con el tiempo y la velocidad, usan diferentes términos para definir la misma cualidad. No obstante, coinciden en la importancia de mejorar la capacidad de manifestar más fuerza en menos tiempo, ya que los aspectos más críticos del rendimiento ocurren por debajo de los 250 m/s (Verchoshansky, 1996, 2002; Stone, Moir, Glaister y Sanders, 2002; Ramírez-Campillo et al., 2014).

Por otra parte, la bibliometría y la cienciometría están enmarcadas dentro de las herramientas para la evaluación de las actividades de ciencia y tecnología, bajo el supuesto de que el avance en el conocimiento científico se refleja en las publicaciones de los investigadores en revistas científicas (Van Raan, 2005). Tal como lo anota Vitanov (2016), “el ejercicio bibliométrico es reflejo de la importancia de las publicaciones como forma final del proceso de investigación” (p. 13). En este orden de ideas, la bibliometría podría definirse como la aplicación de métodos cuantitativos a “la generación, propagación y utilización de la información científica” (p. 20). Los resultados de tales análisis permiten comprender el proceso de difusión del conocimiento científico de acuerdo con las diversas disciplinas y campos del conocimiento.

A pesar de que existe información general sobre fuerza explosiva en deporte, aún no hay trabajos que evidencien el seguimiento de las publicaciones científicas en este tema; por lo anterior, se realizó el siguiente análisis bibliométrico, que constituye un asunto pendiente de estudio, ante el cual se pretende hacer un aporte para su avance mediante el presente texto.

2. Metodología

Se diseñó una estrategia de búsqueda para la base de datos Scopus, con el fin de recuperar los documentos científicos de fuentes indexadas en ella. Su elección se debió al alcance en términos de temáticas y de fuentes, que cumplen con

altos estándares de calidad científica. Para la formulación de la expresión de búsqueda se eligió la terminología en inglés asociada a las temáticas de consulta, a saber: (TITLE-ABS-KEY (explosive PRE/3 strength) AND TITLE-ABS-KEY (athlet* PRE/3 performance OR "shoulder* oscillation*" OR sport*)).

A partir de la expresión de búsqueda, fueron recuperados 74 registros distribuidos según la tipología de textos representada en la Tabla 1.

Tabla 1. Cantidad de registros según tipos de documento

Tipo de documento	Cantidad de registros
Artículos	72
Artículos In Press	1
Comunicación en Conferencia	1

Los registros fueron importados en el software VantagePoint (licencia académica por suscripción, Search Technology, 2015), con el fin de normalizar la información bibliográfica y representar las relaciones según los niveles de agregación estipulados para el análisis bibliométrico, a saber: años de publicación, países, instituciones, autores y temas de investigación.

A partir de dicha información fueron establecidos los indicadores de actividad y de relación con respecto a la dinámica de investigación en el asunto del estudio. Se evidenció que el artículo *In Press* corresponde exactamente a otro artículo en el corpus de registros, razón por la cual se conservó la información del artículo publicado oficialmente en la revista. Por tal motivo, fue consolidado un corpus de 73 registros sin duplicados.

3. Resultados

Indicadores de actividad

Años de publicación

De acuerdo con la información obtenida de la base de datos, la actividad de publicación de documentos científicos de 2010 a 2015 representó el 77 % del corpus de registros. A su vez, en 2014 se evidenció la mayor cantidad de publicaciones en las fuentes indexadas en el marco de referencia. (Ver Figura 1).

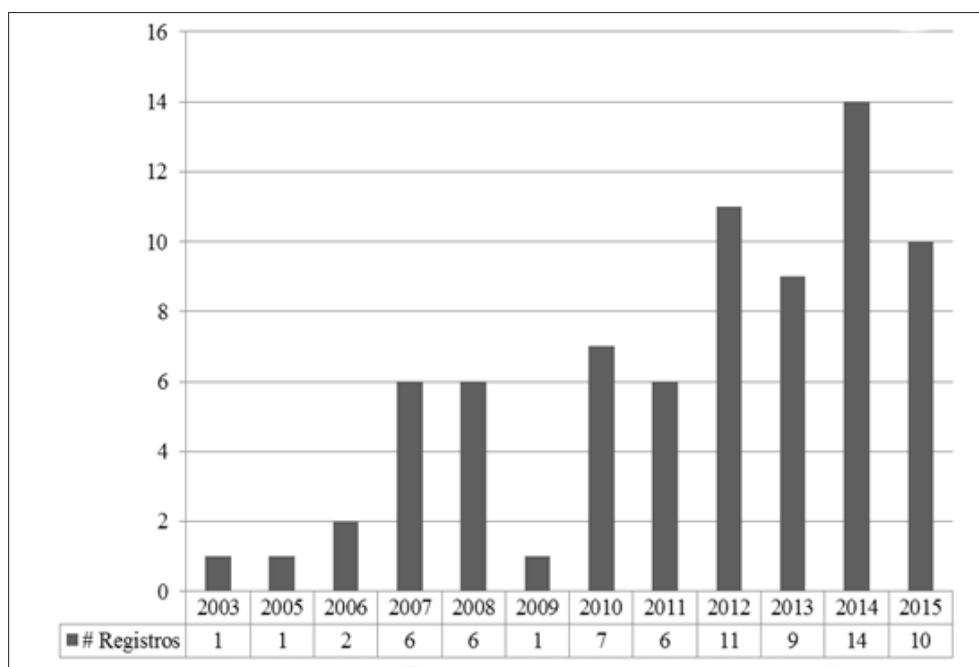


Figura 1. Frecuencia de publicación por años.

Países de afiliación

Se evidenció que la distribución de las afiliaciones por países declaradas en el corpus por parte de los autores corresponde en su mayoría a Estados Unidos (14 registros), Croacia (13 registros) y España (13 registros). En cuanto a América Latina, dos países fueron declarados como afiliación en el corpus de registros, a saber: Chile (3 registros) y Brasil (2 registros). (Ver Figura 2).

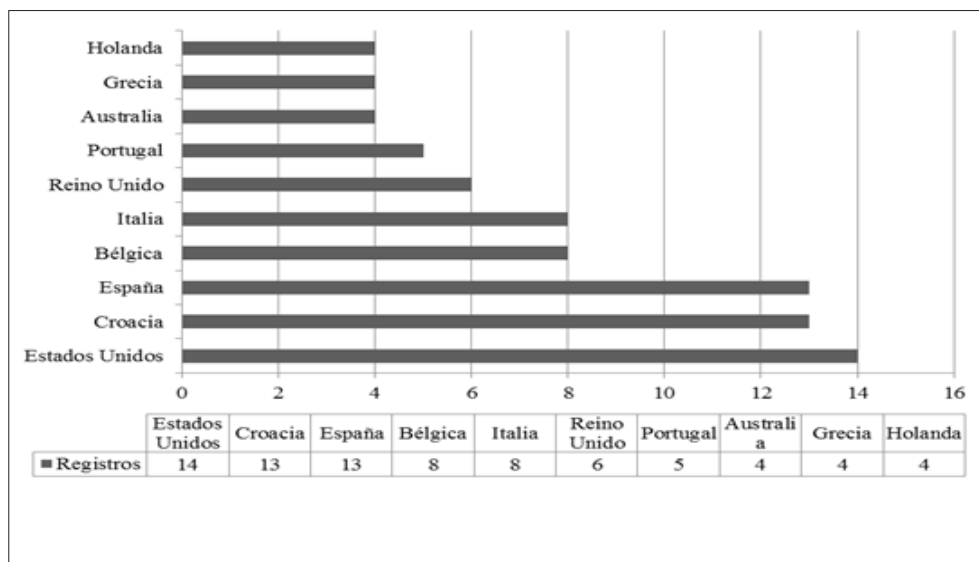


Figura 2. Frecuencia de publicación por país.

Afiliaciones institucionales

En cuanto a las instituciones identificadas en el corpus de registros, fueron detectadas 143 afiliaciones, en su mayoría de universidades con centros de investigación dedicados a los asuntos del estudio.

De éstas, las trece instituciones con mayor participación en el corpus son: *University of Split*, Croacia (12 registros); *Ghent University*, Bélgica (6); *Center for Human Movement Sciences (University of Groningen)*, Holanda (4); *Edith Cowan University*, Australia (3); *HAN University of Applied Sciences*, Holanda (3); *Loughborough University*, Reino Unido (3); *Universidad de León*, España (3); *Universidad de Los Lagos*, Chile (3); *Universidad Europea Miguel de Cervantes*, España (3); *Universidad Pública de Navarra*, España (3); *University of Rome*, Italia (3); *University of Texas at Austin*, Estados Unidos (3); *University of Zagreb*, Croacia (3 registros).

En la Figura 3 se representa la información de las instituciones con mayor participación en el corpus de registros. Por su parte, las instituciones de América Latina corresponden en su mayoría a universidades en Chile, particularmente a la Universidad de Antofagaste y a la Universidad de Los Lagos, con tres registros cada una.

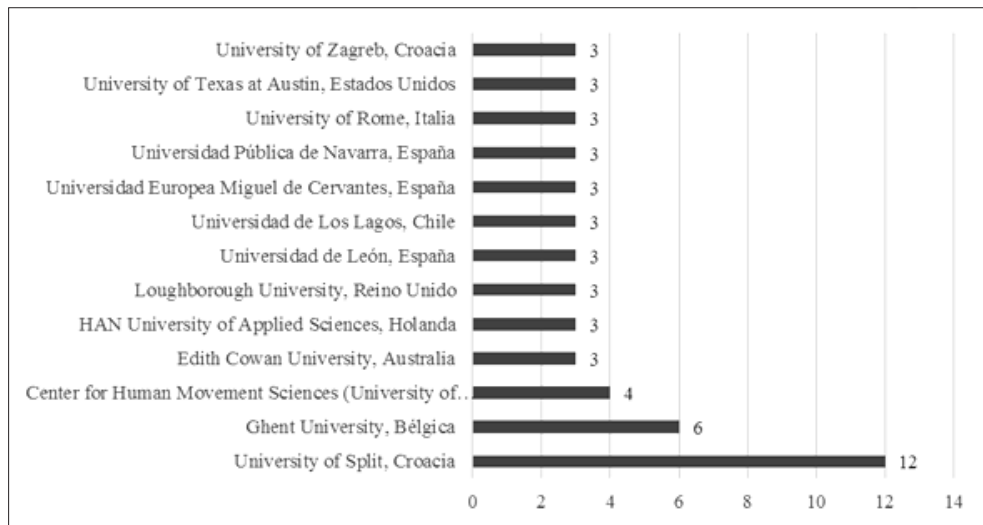


Figura 3. Frecuencia de publicación por institución universitaria.

Indicadores de relación

Las relaciones de coautoría permiten evidenciar los vínculos establecidos entre las instituciones para llevar a cabo actividades de investigación. En el corpus analizado se evidenció que los investigadores afiliados a instituciones de países como Estados Unidos (8 de 14 registros) y España (8 de 13) publicaron resultados de investigación con coautores de otros países.

El 57 % de los registros asociados a Estados Unidos y el 61 % de aquellos asociados a España fueron publicados en colaboración internacional. Por su parte, los autores de instituciones de Croacia colaboran de manera interna sin vínculos

por fuera del país, a excepción de Bosnia Herzegovina, con cercanía cultural y geográfica a éste. (Ver Figura 4).

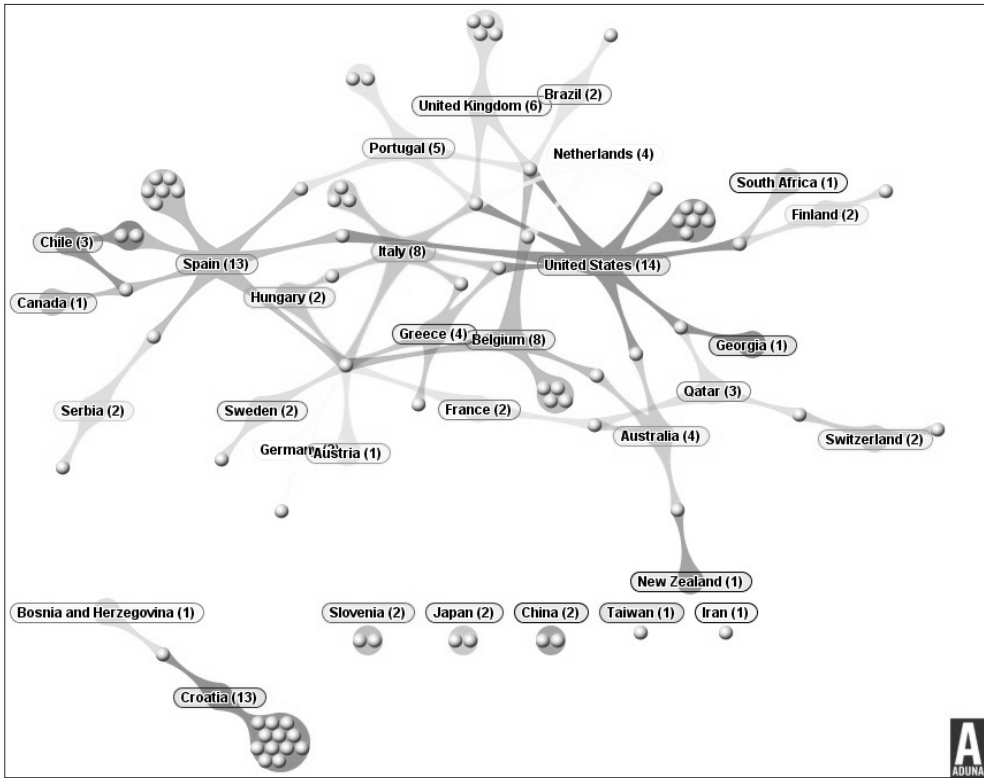


Figura 4. Mapa de colaboración entre afiliaciones por país (Aduna Cluster Map, VantagePoint Search Technology).

Tendencias de investigación

A partir de la clasificación de las palabras clave se estableció la importancia relativa de las actividades de investigación en el corpus de registros. En este sentido, resulta relevante anotar la relación de los estudios sobre pliometría y antropometría en su relación con estudios basados en deportes de conjunto, tales como fútbol, baloncesto y voleibol, de manera que se detectaron pocos artículos relacionados con deportes individuales o de pelota. En la Figura 5 se representa las relaciones mencionadas.

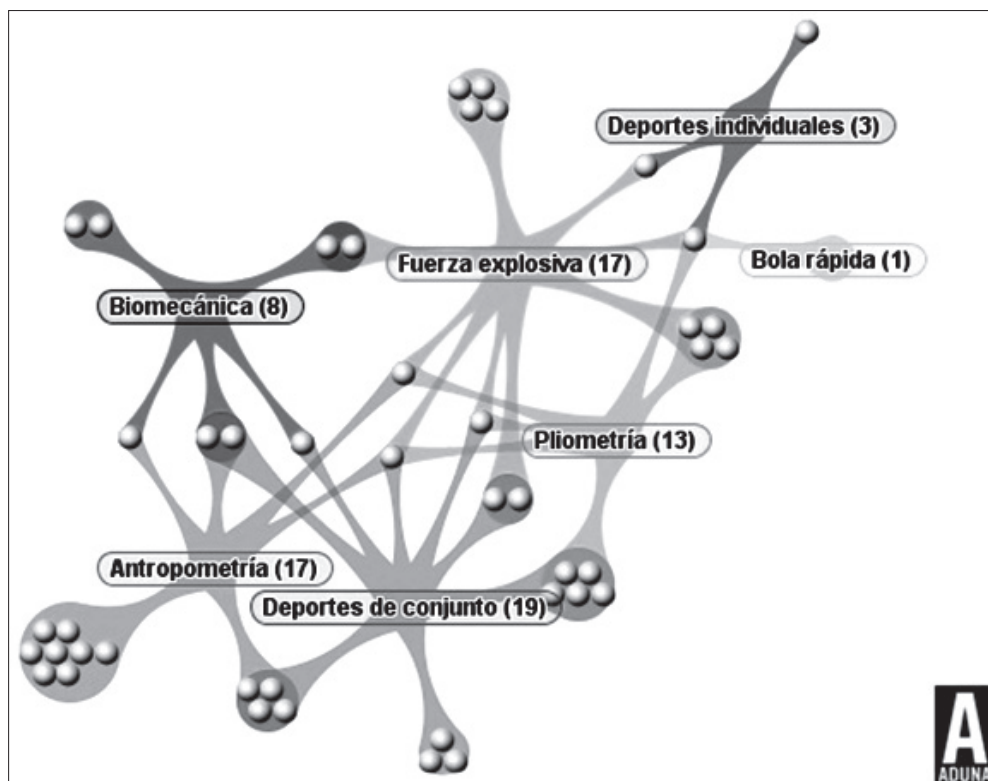


Figura 5. Relaciones entre palabras clave en el corpus (Aduna Cluster Map, VantagePoint Search Technology).

4. Discusión

La fuerza explosiva es considerada uno de los componentes importantes del entrenamiento en los deportes individuales y grupales. Evidencia de esto lo describe Baker, Nance y Moore (2001); Naclerio, Santos y Pantoja (2004); Wonden et al., (1992), quienes refieren que este tipo de trabajo físico influye significativamente sobre el rendimiento o la eficacia de los gestos deportivos.

A pesar de que existe información general sobre fuerza explosiva en deporte y estudios bibliométricos con coautoría internacional (Wang, Thijs y Glänzel, 2015), en América Latina (Andrade, López, Ramírez-Campillo, Beltrán y Rodríguez, 2013), y específicamente en deportes de conjunto como el fútbol, (Martín-Nebreda, Pérez-Gutiérrez, Gómez-Alonso y Gutiérrez-García, 2015), también en el judo (Peset et al., 2013), en el taekwondo (Perez-Gutierrez, Valdes-Badilla, Gomez-Alonso y Gutierrez-García, 2015), entre otros, aún no hay trabajos que evidencien el seguimiento de las publicaciones científicas existentes sobre el tema en mención, razón por la cual, la exploración bibliométrica ejecutada permitió evidenciar la evolución, visibilidad y estructura de la actividad científica desarrollada.

Se estima que en el mundo circulan aproximadamente ciento cincuenta mil revistas, la mayoría de ellas no indexadas. Por lo anterior, la base de datos seleccionada fue Scopus, considerada la más grande del mundo, manejando aproximadamente 22.878 revistas, todas ellas arbitradas, garantizando así la inclusión de artículos con los mejores estándares dentro del presente análisis bibliométrico.

La cantidad de registros bibliográficos recuperados en nuestro ejercicio bibliométrico revela que se ha publicado un número importante de investigaciones que incluyen el tema de fuerza explosiva. En el presente estudio, la mayor frecuencia de publicación se evidenció entre los años 2010 y 2015, lo cual coincide con el reporte ofrecido por el portal *SCImago Journal & Country Rank* (SJR), donde se evidencia un incremento significativo de publicaciones en los últimos diez años.

Es importante resaltar que SJR es un portal de evaluación de revistas basado en la información contenida en la base de datos *Scopus* desde el año de 1996; además, permite revisar indicadores de calidad e impacto de las revistas arbitradas más prestigiosas del mundo. De forma general, la producción científica ha aumentado en los últimos 40 años, y una de las razones más importantes es el inicio de la era digital. Este fenómeno de crecimiento no es ajeno a la región de América Latina y el Caribe, tal como lo refiere Miguel (2011), quien evidenció un crecimiento en el número de publicaciones entre los años 2005 y 2009.

El mayor número de publicaciones fue desarrollado en Estados Unidos con catorce ($n = 14$) registros, seguido por Croacia y España con trece ($n = 13$) cada uno. Los únicos latinoamericanos encontrados fueron Chile con tres registros ($n = 3$) y Brasil con dos ($n = 2$). Es importante resaltar que estos países se encuentran entre los cincuenta que más invierten en investigación, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2018).

Los resultados obtenidos están en consonancia con el reporte generado por SJR, donde se describe que el país con mayor producción científica es Estados Unidos, y el mejor ubicado de América Latina es Brasil, en el puesto quince. Además, al categorizar la producción exclusivamente en ciencias del deporte, Estados Unidos continúa siendo el primer productor de material científico; España se ubica en el octavo lugar, y Brasil avanza cuatro posiciones.

Por otra parte, la mayor frecuencia de publicación por institución la muestran la Universidad de Split en Croacia con doce documentos científicos, seguida de la Universidad de Ghent en Bélgica con seis publicaciones y la de Groningen en Holanda con cuatro publicaciones. De estas instituciones, según el *SCImago Institutions Rankings*, solo dos se encuentran entre las 200 de mayor producción científica en el mundo: la de Ghent en el puesto noventa y seis, y Groningen en el ciento dieciocho.

Finalmente, de los setenta y cuatro registros encontrados, diecisiete ($n = 17$) asocian la fuerza explosiva con la antropometría, diecinueve ($n = 19$) con deportes de conjunto, trece ($n = 13$) con pliometría y ocho ($n = 8$) con biomecánica. Solo cuatro ($n = 4$) estuvieron asociados con los términos de bola rápida y deportes individuales.

Realizando una búsqueda de manera independiente, se encontró únicamente dos estudios realizados en sujetos que participaron del balón mano y *softball* (Sheeny, 2006; Ettema, Glosen y Van den Tillaar, 2008), lo cual deja ver la escasez de estudios que relacionan el entrenamiento de fuerza explosiva, con el rendimiento o eficacia en los deportes de bola rápida y en deportes de individuales, y confirma la necesidad de investigar en este campo.

Todo lo anterior muestra la tendencia creciente de estudios publicados en los últimos cinco años analizados, donde los países que más invierten en investigación se convierten en los que más aportan al corpus del conocimiento de la fuerza explosiva, lo que deja ver la necesidad de investigar de manera rigurosa y aportar desde las instituciones latinoamericanas a las ciencias del ejercicio físico y el deporte.

5. Conclusión

La ventana utilizada para el análisis bibliométrico muestra una tendencia al crecimiento en el número de publicaciones en los últimos cinco años, siendo Estados Unidos, Croacia y España, los países que más aportan al conocimiento científico de la fuerza explosiva, principalmente en el deporte de conjunto. Finalmente, se puede deducir la escasa evidencia científica que aportan los países latinoamericanos, ya que solo Chile y Brasil aportaron con cinco registros al analizar las afiliaciones por país.

6. Agradecimientos

A la Facultad de Salud y al Programa de Cultura Física, Deporte y Recreación de la USTA Bucaramanga, por su apoyo y acompañamiento en la realización de la presente investigación.

7. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Andrade, D., López, B., Ramírez-Campillo, R., Beltrán, A., & Rodríguez, R. (2013). Bibliometric analysis of South American research in sports science from 1970 to 2012. *Motriz, Río Claro*, 19(4), 783–791. <http://doi.org/10.1590/S1980-65742013000400017>
- Aullana, J. (2015). Aclaración de Términos y Conceptos Utilizados en el Entrenamiento de la Fuerza Explosiva. *Kronos*, 14(2).
- Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2001). The load that maximizes the averages mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92-97.
- Ettema, G., Glosen, T., & van den Tillaar, R. (2008). Effect of specific resistance training on overarm throwing performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(2), 164-185.
- González, 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, J. y Ribas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza (Rendimiento deportivo)*. Barcelona, España: Inde.
- Martín-Nebreda, X., Pérez-Gutiérrez, M., Gómez-Alonso, M. & Gutiérrez-García, C. (2015). Produção científica sobre futebol em revistas espanholas de ciências da atividade física e esportes. *Movimento, Revista de Educação Física da UFRGS*, 21(3), 659-672.

- Miguel, S. (2011). Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 34(2), 187-199.
- Naclerio, F., Santos, J. y Pantoja, D. (2004). Relación entre los Parámetros de Fuerza, Potencia y Velocidad, en Jugadoras de Softball. *Kronos*, 6(3), 13-20.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2018). Gross domestic spending on R&D. Recuperado de <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>
- Perez-Gutierrez, M., Valdes-Badilla, P., Gomez-Alonso, M., & Gutiérrez-Garcia, C. (2015). Bibliometric analysis of taekwondo articles published in the Web of Science (1989-2013). *IDO MOVEMENT FOR CULTURE, Journal of Martial Arts Anthropology*, 15(3), 27-34. DOI 10.14589/ido.15.3.4
- Peset, M., Ferrer, A., Villamón, M., González, L., Toca, J, & Aleixandre, R. (2013). Scientific literature analysis of judo in Web of Science. *Archives of Budo*, 9(2), 81-91.
- Ramírez-Campillo, R., Álvarez C., Henríquez-Olguín, C., Báez, E., Martínez, C., Andrade D. e Izquierdo, M, (2014). Effects of plyometric training on endurance and explosive strength performance in competitive middle- and long-distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 97-104. Doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a1f44c
- Sheeny, K. (2006). The acute effects of weight training on softball throwing velocity. Recuperado de https://www.researchgate.net/...The_acute_effects_of_weight_train
- Stone, M., Moir, G., Glaister, M. & Sanders, R. (2002). How much strength is necessary? *Physical Therapy in Sport*, 3(2), 88-96.
- 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).
- Verchoshansky, Y. (1996). Componenti e struttura dell'impegno esplosivo di forza. *Rivista di Cultura sportiva*, 34, 15-21.
- (2002). *Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Vitanov, N. (2016). *Science Dynamics and Research Production*. Switzerland: Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-41631-1
- Wang, L., Thijs, B., & Glänzel, W. (2015). Characteristics of international collaboration in sport sciences publications and its influence on citation impact. *Scientometrics*, 105(2), 843-862. DOI 10.1007/s11192-015-1735-y
- Wonden, M., Greenfield, B., Johanson, M., Litzelman, L., Mundrane, M., & Donatelli, R. (1992). Effects of strength training on throwing velocity and shoulder muscle performance in teenage baseball players. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 15(5), 223-228.