

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



Título: “EFECTOS DEL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN JUGADORES Y JUGADORAS DE BALONCESTO DE SECUNDARIA. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”.

AUTOR: SÁNCHEZ-VALDEPEÑAS FERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL

Nº expediente: 2016

TUTORA: MARÍA JOSÉ MIÑANO GÓMEZ

Departamento y Área: Departamento de Patología y Cirugía. Área de fisioterapia.

Curso académico 2019-2020

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	Pág 1
2. INTRODUCCIÓN.....	Pág 3
3. OBJETIVOS.....	Pág 5
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	Pág 5
5. RESULTADOS.....	Pág 6
6. DISCUSIÓN.....	Pág 8
7. CONCLUSIÓN.....	Pág 13
8. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	Pág 14
9. BIBLIOGRAFÍA.....	Pág 17



1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Introducción: Un buen cuidado en los hábitos de calentamiento y entreno en jugadores/as jóvenes de baloncesto puede conducir a una tasa de lesiones menor y a un mejor rendimiento deportivo no sólo en edades de desarrollo, sino también en el futuro. En esta revisión bibliográfica se busca determinar si la realización de estiramientos estáticos (activos y pasivos) y estiramientos dinámicos durante el calentamiento puede ser beneficiosa en este tipo de población.

Material y métodos: Las bases de datos consultadas han sido Pubmed, ScienceDirect y PhysiotherapyEvidenceDatabase (PEDro), entre los meses de noviembre de 2019 y abril de 2020.

Resultados: Han sido obtenidos de 7 estudios, siendo ensayos clínicos y/o ensayos controlados aleatorizados. Tanto el estiramiento dinámico como el estático producen un aumento en el rango de movimiento articular y en la flexibilidad muscular. En cuanto al rendimiento en baloncesto, el estiramiento dinámico parece que tiene un efecto beneficioso al realizarse en el calentamiento, sin embargo, el estiramiento estático puede empeorar el rendimiento deportivo. Respecto a la prevención de lesiones, los resultados no son concluyentes, aunque parece que es más adecuado realizar un estiramiento dinámico que un estiramiento estático para reducir la incidencia de lesiones, especialmente en miembros inferiores.

Conclusión: La realización de un protocolo de estiramiento dinámico durante el calentamiento es recomendable en jugadores y jugadoras de baloncesto de secundaria.

Palabras clave: “dynamic stretching”, “static stretching, “basketball” y “high school”.

ABSTRACT AND KEY WORDS

Background: Good care in warm-up and training habits in young basketball players can lead to a lower injury rate and better sports performance not only at developmental ages, but also in the future. This review seeks to determine whether performing static stretches (active and passive) and dynamic stretches during warm-up can be beneficial in this type of population.

Methods: The databases consulted were Pubmed, ScienceDirect and PhysiotherapyEvidenceDatabase (PEDro), between the months of November 2019 and April 2020.

Results: They have been obtained from 7 studies, being clinical trials and / or randomized controlled trials. Both dynamic and static stretching produce an increase in joint range of motion and muscle flexibility. Regarding basketball performance, dynamic stretching seems to have a beneficial effect when performing on warm-up, however static stretching can worsen athletic performance. Regarding injury prevention, the results are not conclusive, although it seems that dynamic stretching is more appropriate than static stretching to reduce the incidence of injuries, especially in the lower limbs.

Conclusion: The performance of a dynamic stretching protocol during the warm-up is recommended in high school basketball players.

Key words: "dynamic stretching", "static stretching, "basketball " and " high school ".

2. INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte popular que se juega en todo el mundo de manera competitiva y recreativa por jugadores de todas las edades. Es un juego de contacto corporal que incluye esfuerzos, como carreras de velocidad, saltos y habilidades de paradas rápidas que requieren fuerza muscular. Los jugadores de baloncesto tienden a endurecerse a medida que avanza la temporada, especialmente en las caderas, la ingle y la espalda baja. Este es un efecto de la fatiga acumulativa causada por las prácticas y los juegos intensos a lo largo de varios meses. La única forma en que pueden mantener un nivel máximo de movilidad (y flexibilidad) es si se comprometen a hacer estiramientos (*Notarnicola y cols., 2017*).

Los calentamientos se componen típicamente de una actividad aeróbica submáxima, estiramientos y una actividad deportiva específica. La porción de estiramiento incorporaba tradicionalmente el estiramiento estático (*Behm y col., 2011; Herman y cols., 2012*), sin embargo, la eficacia del estiramiento con respecto al rendimiento deportivo y la prevención de lesiones ha sido cuestionada (*Woolstenhulme y cols., 2006*). Algunos autores creen que el uso del estiramiento, como parte de los procedimientos de calentamiento, en realidad puede mejorar el rendimiento y reducir los riesgos de lesiones musculares, mientras que otros sugieren que el estiramiento podría influir negativamente en el rendimiento (*Mizuno, 2019*). Varios factores pueden contribuir a la discrepancia en los hallazgos de los efectos del estiramiento estático, pero los más destacados son la duración e intensidad del estiramiento y las características de los sujetos (*Behm y cols., 2016*). En consecuencia, el estiramiento dinámico se ha recomendado como más funcional y fisiológicamente aplicable a la preparación de actividades deportivas. El estiramiento dinámico aumenta la temperatura muscular, la producción de potencia y la potencia aeróbica, conduce a una reducción en la acumulación de lactato sanguíneo y muscular y aumenta la glucogenólisis muscular, la glucólisis y la degradación de fosfato de alta energía durante el ejercicio (*Stevanovic y cols., 2019*).

Existen varios métodos de estiramiento, como son: estiramiento estático (englobando el estiramiento pasivo y activo), estiramiento dinámico, balístico, facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) y neurodinámica, entre otros. En esta revisión bibliográfica nos hemos centrado especialmente en comparar el estiramiento estático (tanto activo como pasivo), con el estiramiento dinámico, en los efectos que tienen sobre el rango de movimiento de las articulaciones, la flexibilidad de los músculos, en concreto los grupos musculares del miembro inferior, el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones en jugadores y jugadoras de baloncesto de secundaria.

EPIDEMIOLOGÍA: Las lesiones que suceden en las edades de formación de los jugadores tienen el riesgo de afectar al posterior rendimiento del deportista y el de poder afectar a su propio proceso de crecimiento y maduración. Por ello es importante conocer qué lesiones se producen en esta época, así como su incidencia. En cuanto a la prevalencia de las lesiones, se estima que la mayoría de lesiones son de carácter agudo, constituyendo alrededor del 71% de los casos, siendo el resto lesiones por sobrecarga. En este grupo la lesión más frecuente sigue siendo el esguince de tobillo, con un 44.6% del total de lesiones. Dentro de esta lesión, el 43% de los esguinces de tobillo son debidos al contacto con otro jugador, el 35%, debidos a una caída y un 21% debidos a sobrecarga. (*Sánchez Jover y cols., 2008*)

Las lesiones de la mano suponen un 8.9 % de los casos, tratándose de fracturas, artritis traumáticas y lesiones ligamentosas fundamentalmente. Otro grupo importante son las lesiones musculares (8.6%), siendo más alta la incidencia entre jugadoras. Entre las lesiones por sobrecarga destacan las que afectan a la rodilla, sobresaliendo en número la condropatía rotuliana (12.1 %), con un claro predominio en el sexo femenino, con una incidencia cinco veces superior a la presentada por el sexo masculino. (*Sánchez Jover y cols., 2008*). En cuanto a la tasa de lesiones generales en jugadoras y jugadores de baloncesto de secundaria es de, 8.30 lesiones/ 1000 horas de juego en el caso de las niñas, y de 7.28 lesiones/1000 horas de juego en el caso de los niños. (*Allen y cols., 2019*). Centrándonos en la tasa de lesiones que requieren dejar de jugar, esta suele ser de entorno a las 1,53-1,55 lesiones por cada 1000 horas de juego en el caso de los niños, y en torno a las 1,73-1,82 lesiones

por cada 1000 horas de juego en el caso de las niñas, siendo ligeramente superior en este caso. (*Clifton y cols., 2018; Clifton y cols., 2018b; Allen y cols., 2019*).

Existe escasa evidencia científica respecto al estiramiento en jugadores/as de baloncesto en edades de desarrollo comparándola con la evidencia existente en jugadores/as de baloncesto de edad adulta, y, si bien es cierto que la prevalencia de lesiones es bastante mayor en adultos, un buen cuidado en los hábitos de entreno y estilo de vida en jugadores/as de baloncesto jóvenes puede conducir a una tasa de lesiones menor tanto en edades de desarrollo cómo en la edad adulta. Por tanto, la intención de este trabajo es determinar qué efectos tienen los estáticos (activos y pasivos) y los estiramientos dinámicos en jugadores/as de baloncesto jóvenes, y si es beneficioso aplicarlos durante el calentamiento.

3. OBJETIVOS

El objetivo esta revisión bibliográfica es conocer qué efectos tienen en las jugadoras y jugadores de baloncesto de secundaria los estiramientos dinámicos y estáticos en la prevención de lesiones y rendimiento deportivo, y determinar si aplicar un protocolo de estiramiento durante el calentamiento puede ser beneficioso.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de esta revisión bibliográfica, se ha recopilado información a través de las bases de datos de Pubmed, ScienceDirect y PEDro, entre los meses de noviembre de 2019 hasta abril de 2020. Durante la búsqueda de bibliografía se han incluido una serie de criterios de inclusión: que los estudios fueran ensayos clínicos y/o ensayos controlados aleatorizados, publicados en los últimos diez años (2010-2020), en jugadores y jugadoras de baloncesto de secundaria con edades comprendidas entre los 12 y los 18 años y en los idiomas inglés y español.

Para la exclusión de artículos se utilizaron las siguientes restricciones:

- Artículos anteriores al 2010.
- Artículos que no incluyeran a jugadoras y jugadores de baloncesto como sujetos del estudio.
- Revisiones sistemáticas.
- Artículos que no incluyeran el estiramiento dinámico o estático como parte del tratamiento.

En todas las bases de datos, la combinación de palabras clave comprendía los términos de: “dynamic stretching, “static stretching”, basketball, high school, utilizando el operador boleano “AND”.

- **Calidad metodológica:**

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la escala de Jadad, que permite evaluar de manera independiente la calidad metodológica de un ensayo clínico. Consta de cinco ítems, y la puntuación obtenida puede oscilar de 0 a 5. Los estudios con una puntuación menor a 3 en esta escala se consideran de baja calidad. (*Tabla 1. Análisis de los estudios revisados*).

- **Resultados de la búsqueda:**

Tras aplicar los filtros mencionados anteriormente, se obtuvieron un total de 182 artículos en Pubmed, 43 en ScienceDirect y 28 en PEDro. Tras revisar los títulos, el número de artículos se redujo a: 119 en Pubmed, 12 en ScienceDirect y 17 en PEDro. Después de leer los resúmenes y descartar los artículos duplicados, la lista de artículos se redujo a 29, de los cuales 26 proceden de Pubmed, 1 de ScienceDirect y 2 de PEDro. Tras la exclusión de artículos que no cumplían los criterios de inclusión de esta revisión bibliográfica, se obtuvieron un total de 7 artículos, de los cuales 6 provienen de Pubmed y uno más ha sido obtenido en ScienceDirect. (*Figura 1. Diagrama de flujo de artículos*).

5. RESULTADOS

Los resultados han sido obtenidos de 7 estudios, siendo ensayos clínicos y/o ensayos controlados aleatorizados. (*Tabla 1. Análisis de los estudios revisados*).

- En cuanto al rango de movimiento articular (ROM): Tanto el estiramiento estático como el dinámico han producido aumentos significativos en el rango de movimiento articular comparados con la no realización de ningún tipo de estiramiento. Sin embargo el estiramiento estático provoca un aumento de ROM más pronunciado que el estiramiento dinámico (*Notarnicola y cols., 2017*)

- En cuanto a la flexibilidad en miembros inferiores, el 100% de los estudios (3/3) concluye que el estiramiento estático provoca un aumento en esta faceta (*Paradisis y cols., 2014; Knapik y cols., 2019; Notarnicola y cols., 2017*). Respecto al estiramiento dinámico, este también tiene un efecto positivo, aumentando la flexibilidad muscular, especialmente en isquiotibiales y tríceps sural (*Notarnicola y cols., 2017; Paradisis y cols., 2014*).

- En cuanto a la prevención de lesiones, los resultados no son concluyentes. Según *Slauterbeck y cols. (2017)*, el estiramiento dinámico tiene un efecto beneficioso, reduciendo la incidencia de lesiones, sin embargo, la realización de estiramientos estáticos puede aumentar la incidencia de lesiones en comparación con no realizar ningún tipo de estiramiento. Por otro lado, *Knapik y cols. (2019)* llegan a la conclusión de que la realización de un estiramiento dinámico o un estiramiento estático no tienen consecuencias significativas comparadas con no realizar ningún tipo de estiramiento.

- Respecto al rendimiento en baloncesto, un 75% de los estudios afirma que el estiramiento dinámico tiene un efecto beneficioso (*Püsök y cols., 2018; Slauterbeck y cols., 2017; Chatzopoulos y cols., 2014*). *Paradisis y cols. (2014)* no encuentran diferencias significativas en el rendimiento al aplicar un protocolo de estiramiento dinámico comparado con no realizar ningún tipo de estiramiento. En cuanto al estiramiento estático, el 100% de los estudios (3/3) afirma que empeora el rendimiento en baloncesto (*Paradisis y cols., 2014; Slauterbeck y cols., 2017; Notarnicola y cols., 2017*).

- En cuanto al salto vertical, el 100% de los estudios informa que los estiramientos estáticos tienen un efecto negativo, reduciendo significativamente la altura del salto, comparado con no realizar ningún tipo de estiramiento (*Stevanovic y cols., 2019; Paradisis y cols., 2014; Notarnicola y cols., 2017*). En cuanto al efecto del estiramiento dinámico en el salto vertical, no existen diferencias significativas en

la altura del salto comparado con no realizar ningún tipo de estiramiento (*Stevanovic y cols., 2019; Paradisis y cols., 2014*).

6. DISCUSIÓN

Viendo los datos obtenidos en el apartado de “resultados”, pueden surgir varias reflexiones:

- Respecto a la ganancia de rango de movimiento articular, todos los artículos revisados que estudian el efecto del estiramiento estático concluyen que este tipo de estiramiento aumenta el ROM articular, ya sea en miembro inferior o superior (*Bhem y cols., 2015; Takeuchi y cols., 2019; Mizuno, 2019; Oliveira y cols., 2014; Chepeha y cols., 2017; Rodriguez y cols., 2015*). Acerca del estiramiento dinámico, también hay un claro consenso en la ganancia de ROM (*Takeuchi y cols., 2019; Bhem y cols., 2015; Akbulut y cols., 2015*). En el estudio de *Bhem y cols., 2015* se demostró que pueden existir aumentos significativos en el ROM del hombro después del estiramiento estático y dinámico de la parte inferior del cuerpo. También hubo un aumento significativo del ROM en la flexión de cadera después del estiramiento estático de la parte superior del cuerpo. Sin embargo, no hubo efectos o interacciones principales significativas para el ROM dinámico y la fuerza muscular. Comparando la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) con el estiramiento estático, la FNP ha demostrado ser significativamente más eficaz para ganar rango de movimiento articular (*Notarnicola y cols., 2017; Akbulut y cols., 2015*). También se ha demostrado que una intervención neurodinámica aislada proporciona un mayor aumento inmediato en el rango de movimiento pasivo de flexión de cadera que el estiramiento estático de los isquiotibiales en sujetos con síndrome de isquiotibiales cortos (*Castellote-Caballero y cols., 2014*).

- En cuanto a los efectos del estiramiento en la flexibilidad, estos pueden variar dependiendo del grupo o grupos musculares a estirar, la duración del estiramiento o del grado de flexibilidad de cada persona. Tanto el estiramiento estático como el dinámico han demostrado aumentar la flexibilidad muscular

(*Paradisis y cols., 2014; Knapik y cols., 2019; Rodriguez y cols., 2015; Notarnicola y cols., 2017*), sin embargo, en el ensayo clínico de *Blazevich y cols., (2018)* a pesar de que no se observó ningún efecto del estiramiento muscular sobre la flexibilidad y la función física en comparación con ningún estiramiento, los participantes sintieron que estaban mejor preparados para entrenar cuando se realizaba el estiramiento como parte del calentamiento, independientemente del tipo de estiramiento.

Los métodos de estiramiento dinámico y balístico se pueden usar de manera segura y efectiva como un calentamiento para el baloncesto antes de las actividades de salto vertical y sprint, con el objetivo de aumentar la flexibilidad (*Oliveira y cols., 2018*), además, el estiramiento balístico es tan efectivo como el estiramiento estático tradicional o sin rebote para aumentar la flexibilidad (*Woolstenhumble y cols., 2006*). Dependiendo en que parte del cuerpo se quiera ganar flexibilidad habría métodos de estiramiento más adecuados que otros, siendo más apropiado el estiramiento dinámico para aumentar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, mientras que un protocolo postural puede ser más adecuado para aumentar la flexibilidad de tronco. (*Notarnicola y cols., 2017*).

La mayoría de las técnicas de estiramiento son efectivas para aumentar la flexibilidad estática medida por el rango de movimiento de la articulación, pero los resultados para la flexibilidad dinámica medida por la rigidez activa y pasiva no son concluyentes (*Weerapong y cols., 2004*).

- En cuanto a la prevención de lesiones, se ha visto que en miembros superiores la aplicación de un protocolo de estiramiento en el que se incluyen tanto estiramientos dinámicos como estáticos puede ser beneficioso para reducir la incidencia de lesiones, especialmente en el complejo articular del hombro. En concreto, la efectividad del estiramiento estático se ha encontrado especialmente en jugadores de baloncesto con un déficit de movilidad de más de 15° en la aducción horizontal y en la rotación interna de hombro (*Chepeha y cols., 2017*).

Centrándonos en el complejo articular del tobillo, la aplicación en jugadores de baloncesto de secundaria de un protocolo de estiramiento para el tríceps sural en el que se realicen tanto estiramientos dinámicos como estáticos, puede aumentar el rango articular de dorsiflexión de tobillo, pero no se obtienen diferencias significativas en cuanto a la incidencia de lesiones en el tobillo en

comparación con un grupo de jugadores de baloncesto que no hacen ningún estiramiento para el tríceps sural (*Knapik y cols., 2019*).

Si comparamos los efectos en la prevención de lesiones que tienen un protocolo en el que se incluyan estiramientos dinámicos y estáticos con un protocolo de estiramiento en el que solo se hagan estiramientos estáticos realizados durante el calentamiento, no hay una diferencia significativa en la incidencia de lesiones en las extremidades inferiores, el abdomen y la espalda, por tanto el estiramiento estático no proporcionaría ningún beneficio adicional al estiramiento dinámico en lo que a prevención de lesiones se refiere (*Zakaria y cols., 2015*). En adición, *Slauterbeck y cols. (2017)* demuestra que la realización de un estiramiento dinámico en el calentamiento mejora el rendimiento y afecta positivamente a la prevención de lesiones en jugadores de baloncesto y fútbol de secundaria. Al contrario, el estiramiento estático tiene efectos negativos en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones.

- En cuanto al rendimiento deportivo, la mayoría de la evidencia científica afirma que el estiramiento dinámico ayuda en la mejora del rendimiento (*Haddad y cols., 2013; Slauterbeck y cols., 2017; Chatzopoulos y cols., 2014; Püsök y cols., 2018; Annino y cols., 2017; Van Gelder y cols., 2011*), sin embargo, en cuanto a los efectos del estiramiento estático en esta faceta, buena parte de los estudios vistos durante esta revisión bibliográfica concluye que repercute negativamente en el rendimiento deportivo (*Paradisis y cols., 2014; Slauterbeck y cols., 2017; Haddad y cols., 2013; Notarnicola y cols., 2017; Van Gelder y cols., 2011*).

Al aplicar un protocolo de estiramiento dinámico en el calentamiento, existe una mejora significativa en la agilidad, equilibrio, cambios de dirección y en el tiempo de reacción (*Chatzopoulos y cols., 2014*), mientras que no existen diferencias significativas en la velocidad (*Van Gelder y cols., 2011*). El protocolo de estiramiento dinámico sólo tiene un efecto significativo si se realiza de manera persistente durante la temporada deportiva (*Püsök y cols., 2018*). La realización de estiramientos dinámicos pueden ser útiles para el rendimiento deportivo, siempre que la competición comience poco después de haberlos realizado (*Annino y cols., 2017*). Además, El estiramiento estático de las

extremidades inferiores y los músculos de la cadera tiene un efecto negativo en el rendimiento explosivo hasta 24 horas después del estiramiento. Por el contrario, el estiramiento dinámico de los mismos grupos musculares es muy recomendable 24 horas antes de realizar deportes que impliquen esprintar y/o saltar (*Haddad y cols., 2013*). No obstante, en deportistas con limitaciones notables en la movilidad de cadera y rodillas, con un déficit de flexibilidad de isquiotibiales se ha demostrado que un protocolo de estiramiento estático sí que puede ser eficaz no sólo para aumentar la flexibilidad, también mejora el rendimiento deportivo, especialmente en la agilidad y la velocidad (*Rodriguez y cols., 2015*), pero en deportistas adolescentes sin déficits de movilidad se ha visto que el estiramiento estático reduce significativamente el rendimiento en la velocidad y en la explosividad, mientras que el estiramiento dinámico deteriora el poder explosivo y no tiene ningún efecto sobre la velocidad (*Paradis y cols., 2014*). Esta diversidad de efectos denota la importancia de individualizar el tipo de estiramiento que se aplica a cada deportista según sus necesidades.

Sobre la base de la evidencia actual, es poco probable que la inclusión de duraciones cortas de estiramiento estático o dinámico afecte el rendimiento de la carrera de velocidad, el salto o el cambio de dirección cuando se realiza como parte de una rutina integral de preparación física (*Blazevich y cols., 2018*), por lo que sería necesario llevar a cabo un protocolo de estiramiento más duradero para poder observar diferencias significativas.

- En cuanto al salto vertical, un gesto deportivo muy relevante en el baloncesto, la gran mayoría de la evidencia científica encontrada afirma que la aplicación de un protocolo estiramiento estático aislado durante el calentamiento tiene un efecto negativo en la altura del salto vertical, y respecto a los efectos del estiramiento dinámico, la mayoría de los estudios incluidos concluyen que no tiene ningún efecto significativo en la altura del salto vertical.

La realización de estiramientos estáticos (especialmente el pasivo) y FNP de forma aislada en el calentamiento puede inducir efectos negativos en el salto vertical (*Oliveira y cols., 2018; Paradis y cols., 2014; Carvalho y cols., 2012*), siendo más notables aún en jugadores con bastante flexibilidad en miembros inferiores (*Kirmizigil y cols., 2014*). No obstante, si también se añade un calentamiento

específico centrado en el deporte que se vaya a realizar, se puede atenuar ese efecto negativo, sin causar efectos negativos en el salto (*Stevanovic y cols., 2019; Dalrymple y cols., 2010*), y sin existir diferencias con los efectos del estiramiento dinámico (*Annino y cols., 2017*).

Dependiendo del grupo muscular que se estire, los efectos del salto vertical pueden variar. No se observa ninguna diferencia al estirar cuádriceps e isquiotibiales, pero sí en el estiramiento del tríceps sural, donde hay una notable pérdida de altura en el salto vertical (*Takeuchi y cols., 2019*), sin embargo, *Alizadeh y cols. (2018)* afirman que un estiramiento prolongado puede originar una pérdida de fuerza isocinética en las piernas, especialmente en cuádriceps e isquiotibiales, por tanto, sugieren que los ejercicios de estiramiento estático, especialmente por encima de los 15 segundos, no se realicen antes de los entrenamientos en los que se trabaje el salto vertical y actividades que requieran explosividad. Dependiendo del nivel de entreno del deportista estos efectos pueden variar, siendo los jugadores que menos entrenen más susceptibles de tener un déficit mayor en el salto vertical en comparación con jugadores que realicen más sesiones de entrenamiento (*Egan y cols., 2006*).

Por otro lado, el estiramiento dinámico no parece causar un efecto agudo significativo en la potencia para el salto en jugadores de baloncesto jóvenes (*Stevanovic y cols., 2019; Paradisis y cols., 2014*), sin embargo, añadir un protocolo de estiramiento dinámico a un entrenamiento pliométrico puede ser una estrategia útil para mejorar la altura del salto vertical en jugadores de baloncesto (*Ramachandran y cols., 2014*). El estiramiento balístico utilizado como parte de un calentamiento también puede aumentar el rendimiento del salto vertical (*Kirmizigil y cols., 2014; Woolstenhumble y cols., 2006*).

Acerca de los datos obtenidos de revisiones sistemáticas con objetivos similares, *Medeiros y cols. (2016)* concluyen que el estiramiento estático es efectivo para aumentar la flexibilidad en sujetos sanos, especialmente en isquiotibiales, por tanto, coincide con la información extraída en esta revisión. *Behm y col. (2011)* en su revisión concluyeron que para minimizar las deficiencias en movilidad y mejorar el rendimiento, un calentamiento debe estar compuesto por una actividad aeróbica de intensidad submáxima seguida de estiramientos dinámicos de gran amplitud y luego completada con actividades dinámicas específicas del deporte. Por otro lado, en las revisiones de *Herbert y cols.*

(2011) y Torres y cols. (2012) se concluye que no existe evidencia suficiente que apoye el uso del estiramiento como método eficaz para disminuir el dolor muscular causado por el ejercicio.

Las limitaciones que tiene esta revisión bibliográfica son:

- Ha sido realizada bajo un único punto de vista, por lo que los datos obtenidos para su realización pueden entenderse de forma diferente por parte de otras personas.
- Existe evidencia científica muy escasa acerca del efecto del estiramiento en chicos y chicas en edad escolar o de secundaria
- Algunos de los estudios utilizados para obtener los resultados se ha realizado con pocos sujetos
- Dificultad para obtener resultados objetivos acerca del efecto del estiramiento, ya que están condicionados a numerosas variables, como puede ser la frecuencia, intensidad o la duración del estiramiento.

7. CONCLUSIÓN

Tras la realización de esta revisión bibliográfica, se han obtenido las siguientes conclusiones:

Tanto el estiramiento dinámico como el estático producen un aumento en el rango de movimiento articular y en la flexibilidad muscular. En cuanto al rendimiento en baloncesto, el estiramiento dinámico parece que tiene un efecto beneficioso al realizarse en el calentamiento, sin embargo, el estiramiento estático puede empeorar el rendimiento deportivo. Enfatizando en el gesto del salto vertical, el estiramiento dinámico no tiene ningún efecto significativo en este aspecto, mientras que el estiramiento estático sí que tiene un efecto negativo en esta faceta. Sin embargo, respecto a la prevención de lesiones, los resultados no son concluyentes, aunque parece que es más adecuado realizar un estiramiento dinámico que un estiramiento estático para reducir la incidencia de lesiones, especialmente en miembros inferiores. Con todos estos datos se puede concluir que la realización de un protocolo de estiramiento dinámico durante el calentamiento es recomendable en jugadores y jugadoras de baloncesto de secundaria.

8. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo de artículos.

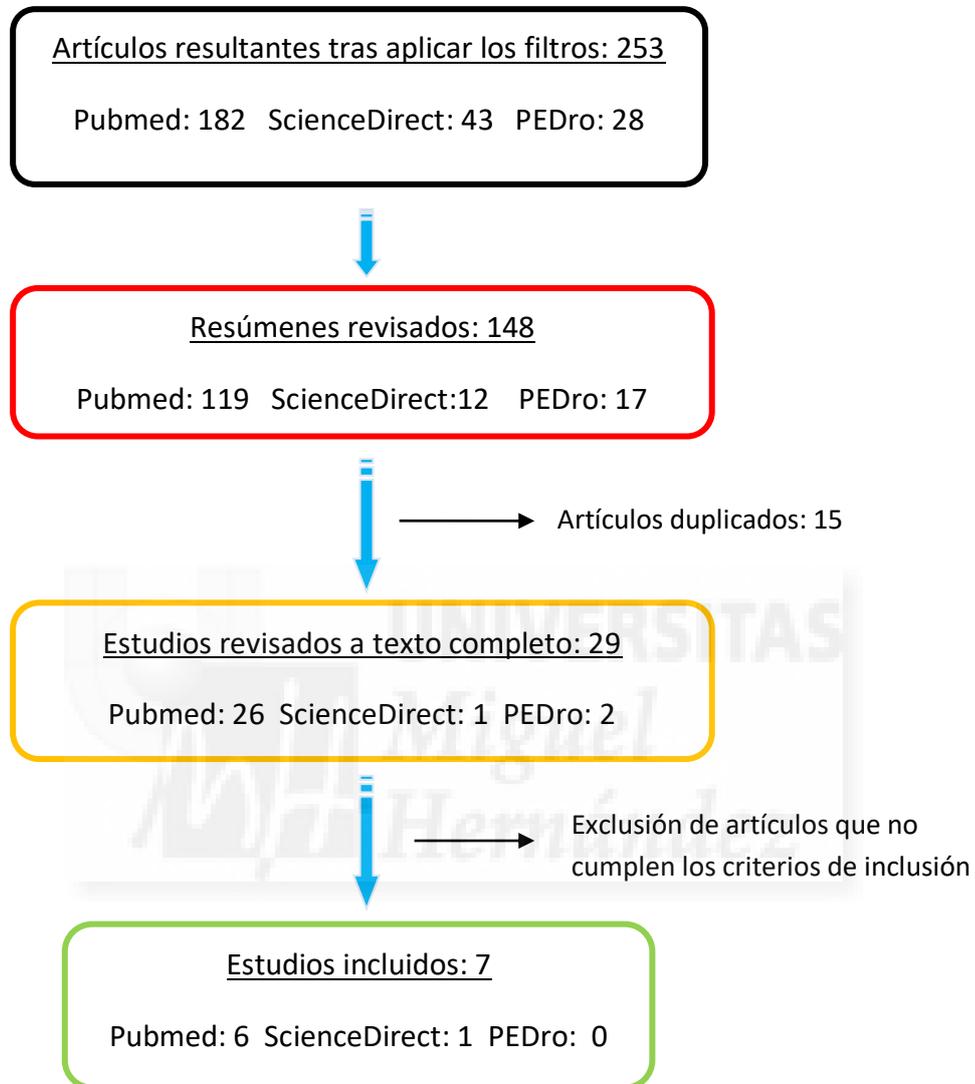


Tabla 1. Análisis de los estudios revisados.

AUTOR	AÑO	OBJETIVOS	ESCALA DE JADAD	POBLACIÓN	Nº DE SUJETOS	RESULTADOS
Knapik y cols.	2019	Impacto del estiramiento en el músculo gastrocnemio.	3/5	Jugadores y jugadoras de baloncesto de 14, 5 a 16,9 años.	51	Aumento de la dorsiflexión de tobillo tras una sesión de estiramientos generales.
Notarnicola y cols.	2017	Efecto del estiramiento en distintas partes del cuerpo.	2/5	Jugadores de baloncesto masculino de 16 18 años.	30	Se recomienda el estiramiento dinámico para aumentar la flexibilidad de isquiotibiales.
Stevanovic y cols.	2019	Efecto del estiramiento estático en el rendimiento de jugadores de baloncesto.	3/5	Jugadores de baloncesto masculino de 18+-0,42 años.	12	El calentamiento específico para el baloncesto atenúa los efectos negativos del estiramiento estático en la altura del salto vertical. El estiramiento dinámico no causa un efecto significativo en la potencia muscular.
Püsök y cols.	2018	Medir los efectos en la agilidad y el rendimiento del sprint comparando las condiciones de estiramiento dinámico y no estiramiento.	2/5	Jugadores de baloncesto masculino de 11 a 12 años.	20	El estiramiento dinámico sólo tiene un efecto significativo en el rendimiento y la agilidad del sprint si se realiza en distancias más largas o duraciones más largas.

AUTOR	AÑO	OBJETIVOS	ESCALA DE JADAD	POBLACIÓN	Nº DE SUJETOS	RESULTADOS
Paradis y cols.	2014	Investigar los efectos a corto plazo del estiramiento estático (EE) y dinámico (ED) sobre el poder explosivo, la flexibilidad y la capacidad de correr de los niños y niñas adolescentes.	3/5	Atletas (chicos y chicas) de 14.6± 1.7 años.	47	El EE reduce significativamente el rendimiento de la carrera de velocidad y el poder explosivo en niños y niñas adolescentes, mientras que el DS deteriora el poder explosivo y no tiene ningún efecto sobre el rendimiento de la carrera.
Slauterbeck y cols.	2017	Determinar que rutinas de calentamiento son más eficaces en la prevención de lesiones.	4/5	Jugadores y jugadoras de baloncesto, fútbol y fútbol americano de secundaria.	185 equipos	La realización de un estiramiento dinámico en el calentamiento mejora el rendimiento y afecta positivamente a la prevención de lesiones en jugadores de baloncesto y fútbol de secundaria. Al contrario, el estiramiento estático tiene efectos negativos en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones.
Chatzopoulos y cols.	2014	Comparar los efectos agudos de tres protocolos de estiramiento diferentes sobre el equilibrio, la agilidad, el tiempo de reacción y el tiempo de movimiento de las extremidades superiores.	2/5	Atletas femeninas de secundaria de 17,3±0,5 años.	31	Un protocolo de estiramiento dinámico es más apropiado que el estiramiento estático para actividades que requieren equilibrio, cambio rápido de dirección de carrera (agilidad) y tiempo de movimiento de las extremidades superiores.

9. BIBLIORAFÍA

1. Akbulut T. and Agopyan A. Effects of an eight-week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on kicking speed and range of motion in young male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2015; 29(12):3412-23.
2. Alizadeh EL, Çetin E. Duration Dependent Effect of Static Stretching on Quadriceps and Hamstring Muscle Force. *Sports (Basel)*. 2018;6(1): 24.
3. Allen AN, Wasserman EB, Williams RM, Simon JE, Dompier TP, Zachary Y Kerr, Alison R Snyder Valier. Epidemiology of Secondary School Boys' and Girls' Basketball Injuries: National Athletic Treatment, Injury and Outcomes Network. *J Athl Train*. 2019; 54(11):1179-1186.
4. Annino G, Ruscello B, Pietro Lebone, Francesco Palazzo, Mauro Lombardo, Elvira Padua, Luca Verdecchia, Virginia Tancredi, Ferdinando Iellamo. Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Jump Performance After 15 Min of Reconditioning Shooting Phase in Basketball Players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017 Apr;57(4):330-337.
5. Behm DG Cavanaugh T Quigley P, et al. Acute bouts of upper and lower body static and dynamic stretching increase non-local joint range of motion. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(1):241-9.
6. Behm DG, Chaouachi A. A Review of the Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Performance. *Eur J Appl Physiol*. 2011; 111(11):2633-51.
7. Blazevich AJ, Gill ND, Kvorning T, Kay AD, Goh A, Hilton B, Drinkwater EJ, Behm DG. No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2018 ;50(6):1258-1266.

8. Carvalho FL, Carvalho MC, Simão R, Gomes TM, Costa PB, Neto LB, Carvalho RL, Dantas EH. Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(9):2447–52.
9. Castellote-Caballero, Y., Valenza, M. C., Puentedura, E. J., Fernández-de-las-Peñas, C., & Alburquerque-Sendín, F. (2014). Immediate Effects of Neurodynamic Sliding versus Muscle Stretching on Hamstring Flexibility in Subjects with Short Hamstring Syndrome. *Journal of Sports Medicine*, 2014, 1–8. doi:10.1155/2014/127471
10. Chatzopoulos D., Galazoulas C., Patikas D., Kotzamanidis C. Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2014; 13(2), 403-409
11. Chepeha JC, Magee DJ, Bouliane M, Sheps D, Beaupre L. Effectiveness of a Posterior Shoulder Stretching Program on University-Level Overhead Athletes: Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med.* 2018; 28(2):146-152
12. Clifton, D.R., Hertel, J., Onate, J.A., Currie, D.W., Pierpoint, L.A., Wasserman, E.B., Knowles, S.B., Dompier, T.P., Comstock, R.D., Marshall, S.W. & Kerr, Z.Y. The first decade of web-based sports injury surveillance: descriptive epidemiology of injuries in US high school girls' basketball (2005-2006 through 2013-2014) and National Collegiate Athletic Association women's basketball (2004-2005 through 2013-2014). *J. Athl. Train.* 2018a, 53, 1037-1048.
13. Clifton, D.R., Onate, J.A., Hertel, J., Pierpoint, L.A., Currie, D.W., Wasserman, E.B., Knowles, S.B., Dompier, T.P., Marshall, S.W., Comstock, R.D. & Kerr, Z.Y. The first decade of web-based sports injury surveillance: descriptive epidemiology of injuries in US high school boys' basketball (2005-2006 through 2013-2014) and National Collegiate Athletic Association men's basketball (2004-2005 through 2013-2014). *J. Athl. Train.* 2018b, 53, 1025-1036.

14. Dalrymple KJ, Davis SED, Wyer GB, Moir GL. Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *J Strength Cond Res.* 2010;24(1):149–155
15. Egan AD, Joel T Cramer, Laurie L Massey, Sarah M Marek. Acute Effects of Static Stretching on Peak Torque and Mean Power Output in National Collegiate Athletic Association Division I Women's Basketball Players. *J Strength Cond Res.* 2006; 20(4):778-82.
16. Haddad M, Dridi A, Moktar C, Chaouachi A, Wong DP, Behm D, Chamari K. Static Stretching Can Impair Explosive Performance For At Least 24 Hours. *J Strength Cond Res.* 2014 ;28(1):140-6.
17. Herbert RD, de Noronha M, Kamper SJ. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; (7):CD004577.
18. Herman K , Barton C, Malliaras P, Morrissey D. The Effectiveness of Neuromuscular Warm-Up Strategies, That Require No Additional Equipment, for Preventing Lower Limb Injuries During Sports Participation: A Systematic Review. *BMC Med.* 2012 Jul 19;10:75.
19. Kirmizigil, B., Ozcaldiran, B., & Colakoglu, M. Effects of three different stretching techniques on vertical jumping performance. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2014;28(5):1263-71
20. Knapik DM, LaTulip S, Salata MJ, Voos JE, Liu RW. Impact of Routine Gastrocnemius Stretching on Ankle Dorsiflexion Flexibility and Injury Rates in High School Basketball Athletes. *Orthop J Sport Med.* 2019;7(4):1–5.
21. Medeiros DM, Cini A, Sbruzzi G, Lima CS. Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: systematic review and meta-analysis *Physiother Theory Pract.* 2016; 32(6):438-445.
22. Mizuno T. Combined effects of static stretching and electrical stimulation on joint range of motion and muscle strength. *J Strength Cond Res.* 2019;33(10):2694-2703.

23. Notarnicola, A.; Perroni, F.; Campese, A.; Maccagnano, G.; Monno, A.; Moretti, B.; Tafuri, S. Flexibility responses to different stretching methods in young elite basketball players. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2017, 7, 582–589.
24. Oliveira LP, Vieira LH, Aquino R, Manechini JP, Santiago PR, Puggina EF. Acute effects of active, ballistic, passive, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on sprint and vertical jump performance in trained young soccer players. *J Strength Cond Res.* 2018;32(8):2199–2208.
25. Paradisis, G.P., Pappas, P.T., Theodorou, A.S., Zacharogiannis, E.G., Skordilis, E.K., and Smirniotou, A.S. Effects of static and dynamic stretching on sprint and jump performance in boys and girls. *J. Strength Cond. Res.* 2014; 28(1):154-60.
26. Püsök P, Kollarics A, Simon-Ugron Á, Gyuró M, Szóts B, Ács P, Boncz I, Molics B. PMS99 - ACUTE EFFECTS OF DYNAMIC STRETCHING AFTER WARM UP ON SPRINTING ABILITY AND AGILITY AMONG ADOLESCENT BASKETBALL PLAYERS. *Value in Health Volume 21, Supplement 3, October 2018, Pages S304-S305*
27. Ramachandran S, Pradhan B. Effects of Short-Term Two Weeks Low Intensity Plyometrics Combined With Dynamic Stretching Training in Improving Vertical Jump Height and Agility on Trained Basketball Players. *Indian J Physiol Pharmacol.* Apr-Jun 2014;58(2):133-6.
28. Rodriguez A, Sanchez J, Rodriguez-Marroyo JA, Villa JG. Effects of seven weeks of static hamstring stretching on flexibility and sprint performance in young soccer players according to their playing position. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016; 56(4):345-51.
29. Sánchez Jover, F. y Gómez Conesa, A. Hábitos de entrenamiento y lesiones deportivas en la selección murciana de baloncesto 2007. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2008. vol. 8 (30) pp. 146-160
30. Slauterbeck, JR, Reilly, A, Vacek, PM, et al. Characterization of prepractice injury prevention exercises of high school athletic teams. *Sports Health.* 2017; 9(6):511-517

31. Stevanovic VB, Jelic MB, Milanovic SD, Filipovic SR, Mikic MJ, Stojanovic MDM. Sport-Specific Warm-Up Attenuates Static Stretching-Induced Negative Effects on Vertical Jump But Not Neuromuscular Excitability in Basketball Players. *J Sports Sci Med*. 2019; 18(2):282-289.
32. Takeuchi K, Tsukuda F. Comparison of the effects of static stretching on range of motion and jump height between quadriceps, hamstrings and triceps surae in collegiate basketball players. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2019; 5(1): e000631
33. Torres R, Ribeiro F, Duarte JA, Cabri JM. Evidence of the Physiotherapeutic Interventions Used Currently After Exercise-Induced Muscle Damage: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther Sport*. 2012; 13(2):101-14
34. Van Gelder L.H., Bartz S.D. The effect of acute stretching on agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011; 25(11):3014-21.
35. Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and Injury Prevention. *Physical Therapy Reviews*. 2004; 9(4), 189–206.
36. Woolstenhulme MT, Griffiths CM, Emily, Woolstenhulme M, Parcell AC. Ballistic Stretching Increases Flexibility and Acute Vertical Jump Height When Combined With Basketball Activity. *J Strength Cond Res*. 2006 Nov;20(4):799-803.
37. Zakaria AA, Kiningham RB, Sen A. Effects of static and dynamic stretching on injury prevention in high school soccer athletes: a randomized trial. *J Sport Rehabil*. 2015;24(3):229-35. 2015;24(3):229–35.

