



**Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca**  
**Universidad Zaragoza**

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Efectos agudos de los estiramientos en el calentamiento  
en deportes de equipo: una revisión sistemática**

Acute effects of warm-up stretching in team sports: a  
systematic review

**Autor**

Mario Monclús Rodrigo

**Tutora**

Sonia Asún Dieste

Área de didáctica de la Expresión Corporal

Fecha de presentación: 9 de octubre de 2023

## RESUMEN

La realización de estiramientos en el calentamiento es una práctica muy común debido a la creencia de que esta acción puede mejorar el rendimiento deportivo. No obstante, cada vez son más las dudas que se generan respecto a la efectividad de estos en el calentamiento de cara a mejorar el rendimiento deportivo.

**Objetivos:** analizar los efectos agudos de la inclusión de los estiramientos en el calentamiento en deportistas de modalidades de equipo, así como también determinar las posibles diferencias entre técnicas, comprobar que técnica puede ser más efectiva en el calentamiento y conocer las posibles limitaciones en la literatura.

**Metodología:** se ha realizado una revisión sistemática en base a la declaración PRISMA. Para ello, se han utilizado las bases de datos de Pubmed, Web of Science, SPORTDiscus y Google Scholar. En la búsqueda se utilizaron y combinaron los siguientes términos o palabras clave: “stretching”, “acute effects”, “chronic effects”, “team sports”, “soccer”, “basketball”, “volleyball”, “handball”, “warm up”, “performance”.

**Resultados:** se ha obtenido un total de 16 artículos que analizan los efectos agudos de los estiramientos en el calentamiento en variables como el sprint, la agilidad, el salto y la flexibilidad.

**Conclusiones:** un protocolo con estiramientos dinámicos produce mejoras en el sprint y la agilidad, mientras que uno con estiramientos estáticos genera efectos negativos. En el salto y la flexibilidad existe discordancia entre artículos pudiendo deberse a diferentes factores como el tiempo de ejecución de los estiramientos, el tiempo transcurrido entre los protocolos y la pruebas, y la ausencia de un protocolo similar. No obstante, se necesita una investigación más profunda centrada en las diferencias de género, de edad y que incluya deportistas con características especiales y protocolos más realistas.

**Palabras clave:** estiramientos, calentamiento, efectos agudos, deportes de equipo, rendimiento.

## **Abstract**

Stretching during warm-up is a very common practice due to the belief that this action can improve sports performance. However, more and more doubts are being generated regarding their effectiveness in warming up in order to improve sports performance.

**Objectives:** analyze the acute effects of including stretching in warm-up in team athletes, as well as determine the possible differences between techniques, verify which technique can be more effective in warm-up and know the possible limitations in the literature.

**Methodology:** A systematic review has been carried out based on the PRISMA statement. For this, Pubmed, Web of Science, SPORTDiscus and Google Scholar databases have been used. The following terms or keywords were used and combined in the search: “stretching”, “acute effects”, “chronic effects”, “team sports”, “soccer”, “basketball”, “volleyball”, “handball”, “warm up”, “performance”.

**Results:** A total of 16 articles have been obtained that analyze the acute effects of stretching in warm-up on variables such as sprinting, agility, jumping and flexibility.

**Conclusions:** a protocol with dynamic stretching produces improvements in sprinting and agility, while one with static stretching generates negative effects. In jumping and flexibility there is disagreement between articles, which may be due to different factors such as the execution time of the stretches, the time elapsed between the protocols and the tests, and the absence of a similar protocol. However, more in-depth research is needed focused on gender and age differences and that includes athletes with special characteristics and more realistic protocols.

**Keywords:** stretching, warm-up, acute effects, team sports, performance.

## ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>9</b>
2.1.Caracterización de los deportes de equipo.....	9
2.2.Concepto de estiramiento.....	10
2.3.Efectos de los estiramientos.....	10
2.4.Técnicas de estiramiento.....	11
2.5.Concepto de calentamiento.....	13
2.6.Efectos del calentamiento.....	13
2.7.Calentamiento en deportistas con características especiales.....	13
2.8.Estructuración del calentamiento en deportes de equipo.....	14
2.9.Estiramientos estáticos y dinámicos en el calentamiento.....	15
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Metodología.....</b>	<b>17</b>
4.1.Diseño de investigación.....	17
4.2.Fases de la Revisión sistemática.....	17
4.2.1. Formulación del problema.....	17
4.2.2. Localización y selección de los estudios.....	18
A. Bases de datos, criterios de inclusión y exclusión.....	18
B. Estrategia de búsqueda.....	20
C. Diagrama de flujo.....	21
4.2.3. Evaluación de la calidad de los estudios.....	22
4.2.4. Proceso de extracción de datos.....	24
<b>5. Resultados.....</b>	<b>25</b>
<b>5.1.Análisis y presentación de resultados.....</b>	<b>25</b>

<b>5.2. Interpretación de los resultados.....</b>	<b>31</b>
<b>6. Discusión.....</b>	<b>33</b>
<b>7. Limitaciones y futuras líneas de investigación.....</b>	<b>40</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>41</b>
<b>9. Bibliografía.....</b>	<b>45</b>

## 1. Introducción

Actualmente los deportes de equipo tienen una gran repercusión en la sociedad, al incluir tanto espectadores y aficionados como practicantes habituales. Posiblemente una de las razones que expliquen esta popularidad sea el hecho de que se tratan de modalidades deportivas muy dinámicas en la que se realizan diversas acciones motrices como desplazamientos, saltos, lanzamientos... implicando por tanto un ritmo muy alto de juego. Esta popularidad puede ser también justificada por el factor relacional que va ligado a estos deportes, ya que en ellos los deportistas están involucrados dentro de un equipo formado por un grupo de personas que colaboran y compiten con el mismo objetivo.

Una de las partes más importantes en la práctica de cualquier modalidad deportiva es el calentamiento. Está comprobado que el calentamiento incrementa la temperatura corporal y muscular (McGowan et al., 2015), lo que implica a su vez un aumento del metabolismo muscular (Gray et al., 2011, citados por McGowan et al., 2015) y del tiempo de conducción de la fibra muscular (Pearce et al., 2012, citados por McGowan et al., 2015). De este modo, la incorporación de estiramientos es una práctica muy habitual durante el periodo del calentamiento, debido a la creencia de que estos ejercicios pueden mejorar el rendimiento físico, prevenir posibles lesiones, reducir el dolor muscular y mejorar la flexibilidad (Bradley et al., 2007). No obstante, cada vez son más las dudas que se generan con respecto a la efectividad de los estiramientos en la mejora del rendimiento. En este sentido estudios como los de Blazevich et al. (2018) y López et al. (2021) indican que la incorporación de los mismos en el calentamiento no mejora diversas variables relacionadas con el rendimiento.

En este contexto la motivación personal del autor por realizar este trabajo surge de la necesidad de conocer si realmente son efectivos los estiramientos cuando se incorporan en el calentamiento de cara a mejorar diferentes variables relacionadas con el rendimiento

en deportes de equipo, ya que desde etapas muy tempranas se inculca a los deportistas la idea de que estirar antes de la práctica deportiva es beneficioso.

Esta serie de razones ha llevado al autor del presente trabajo a realizar una revisión sistemática de la literatura. De este modo se recopilará la información más relevante sobre los estiramientos en el calentamiento y sus efectos en diversas variables del rendimiento en deportistas de disciplinas de equipo y se llegará a una conclusión sobre si este método de actuación tiene una influencia positiva en esta población concreta.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Caracterización de los deportes de equipo**

Los deportes de equipo son deportes acíclicos caracterizados por presentar intervalos y esfuerzos intermitentes (Terrados et al., 2011). En ellos se combinan acciones de alta intensidad (cambios de velocidad y dirección, saltos, sprint...) con periodos de menor intensidad (Ortega-Becerra et al., 2020; Puente et al., 2017; Terrados et al., 2011). Los descansos en estas modalidades deportivas pueden ser pasivos, si el jugador es sustituido por otro jugador, aunque frecuentemente son activos, existiendo además poco tiempo de recuperación entre esfuerzos.

De este modo, y de acuerdo con lo anterior, estas disciplinas deportivas tienen una naturaleza híbrida ya que, en ellas es importante tanto la capacidad aeróbica, para recuperarse en un breve periodo de tiempo de los esfuerzos intensos y mantener un nivel elevado de rendimiento durante el tiempo de juego (Mancha-Triguero et al., 2020; Manchado et al., 2013), como la capacidad anaeróbica, para realizar acciones de alta intensidad (Milanović et al., 2017). En este sentido, aunque durante la mayor del tiempo se realicen actividades de baja intensidad y de naturaleza aeróbica (Ben Abdelkrim et al., 2007; Póvoas et al., 2012), las acciones claves del juego son consideradas esfuerzos de alta intensidad (Randell et al., 2021).

Por otro lado, en estas disciplinas deportivas también son importantes niveles adecuados de diversas habilidades físicas como la velocidad, agilidad, fuerza, salto, potencia, resistencia, precisión, flexibilidad, equilibrio y coordinación (Manchado et al., 2013; Milanović et al., 2017; Spyrou et al., 2020).

## **2.2. Concepto de estiramiento**

El estiramiento se puede definir como “una técnica a través de la cual podemos lograr un acondicionamiento físico de nuestro sistema músculo-esquelético, manteniendo la elasticidad de los tejidos y permitiéndonos a su vez una ganancia en la movilidad articular (flexibilidad) siendo un elemento indispensable para el logro de la fuerza, rapidez y la técnica” (Espejo, 2007, p.34).

## **2.3. Efectos de los estiramientos**

Multitud de autores afirman que los estiramientos tienen varios efectos positivos en el organismo. Sin embargo, existe cierta contradicción en relación con cuáles son estos efectos. En este sentido, de acuerdo a Calle (2006) algunos de los supuestos efectos que se han atribuido a los estiramientos son los siguientes:

- Incrementan la amplitud del movimiento articular.
- Reducen la rigidez muscular.
- Reducen el tono muscular.
- Mejoran la recuperación muscular.
- Evitan la aparición de agujetas.
- Previenen lesiones músculo tendinosas.
- Preparan a los músculos para la actividad físico-deportiva.

No obstante, Rubini et al. (2007) indican que los estiramientos pueden tener un efecto negativo en el rendimiento y que su influencia en la prevención de lesiones es limitada, mientras que Calle (2006) afirma que los estiramientos únicamente incrementan la amplitud del movimiento articular y reducen el tono muscular.

## 2.4. Técnicas de estiramientos

Aunque son varias las técnicas de estiramientos, en la actualidad no existe una clasificación consensuada a nivel internacional (Pacheco y García, 2010). De este modo, dependiendo del objetivo que se persiga y de las características de la actividad principal, se hará uso de una técnica u otra (Rodríguez & Santonja, 2000). Ayala et al. (2012) indican la existencia de las siguientes técnicas de estiramientos:

- Estiramiento balístico (Ballistic Stretching): Desarrollo de patrones rítmicos de rebote, lanzamientos o balanceos en los que se genera un incremento de la longitud muscular por unidad de tiempo (Nelson y Bandy, 2005, citados por Ayala et al., 2012).
- Estiramiento dinámico (Dynamic Range of Motion): En él la elongación de los músculos se consigue por la contracción de la musculatura antagonista y el desplazamiento de la articulación a lo largo de todo el rango de movimiento posible, de forma lenta y controlada (Murphy, 1991; Fletcher y Jones, 2004, citados por Ayala et al., 2012).
- Estiramiento estático (Static Stretch): Se trata de la técnica más conocida y utilizada. En esta técnica el movimiento y la elongación de los tejidos se realizan lentamente, sobre una posición que se mantiene (Anderson y Burke, 1991; Nelson y Bandy, 2005; Lashville, 1987, citados por Ayala et al., 2012). Dentro de esta técnica se pueden distinguir 2 formas de trabajo: estiramiento estático-pasivo y estiramiento estático-activo:
  1. Estiramiento estático-pasivo (passive stretching): el sujeto no contribuye ni realiza una contracción activa durante el estiramiento, sino que permanece con la musculatura relajada, de manera que el estiramiento es realizado por una figura externa (Nelson y Bandy, 2005, citados por Ayala et al., 2012).

2. Estiramiento estático-activo (active stretching): El sujeto mantiene la postura del estiramiento por medio de una activación isométrica de los músculos agonistas al movimiento, posibilitando una mejora en la coordinación muscular agonista-antagonista (Winters et al., 2004; White y Sahrman, 1994. Citados por Ayala et al., 2012).
- Estiramiento en tensión activa (Eccentric Flexibility Training): Consiste en la realización de forma combinada de un estiramiento del músculo y una contracción isométrica o excéntrica (Esnault, 1988, citado por Ayala et al., 2012), siendo utilizada cuando se pretende implicar a la parte no contráctil del aparato músculo-tendinoso (Nelson y Bandy, citados por Ayala et al., 2012).
- Facilitación neuromuscular propioceptiva (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) (FNP): Se trata de una técnica que facilita o agiliza el mecanismo neuromuscular a través de la estimulación de los propioceptores (Knott y Voss, 1968, citados por Ayala et al., 2012). Dentro de la FNP se pueden distinguir diversas técnicas:
  1. Técnicas de estiramiento: se desarrolla una relajación muscular mediante respuestas reflejas inhibitorias para incrementar la amplitud de una articulación.
  2. Técnicas de refuerzo muscular: Se genera un incremento del tono muscular para determinados grupos o cadenas musculares.
- Stretching: Se realiza inicialmente una fuerte contracción isométrica, continuada por una relajación del músculo y un estiramiento de duración variable (Anderson, 1983; Durey, 1988; Harichaux, 1988, citados por Ayala et al., 2012).

## **2.5. Concepto de calentamiento**

Vaquera et al. (2002), citados por Berdejo-del-Fresno (2011), definen el calentamiento como la agrupación de actividades desarrolladas de manera anterior a la práctica deportiva con el objetivo de aclimatar al organismo del deportista a la exigencia competitiva posterior y obtener el máximo rendimiento posible, reduciendo el riesgo probable de lesión.

## **2.6. Efectos del calentamiento**

El calentamiento genera diversos efectos en el organismo. De acuerdo con diversos autores como Bishop (2003) y McGowan (2015) algunos de ellos son los siguientes:

- Aumenta la temperatura corporal.
- Aumenta el metabolismo muscular.
- Aumenta la velocidad de conducción de la fibra muscular.
- Disminuye la rigidez muscular y articular.
- Aumenta la tasa de transmisión de los impulsos nerviosos.

## **2.7. Calentamiento en deportistas con características especiales**

Son varios los deportistas que presentan características especiales que repercuten en su práctica deportiva. En este sentido, existen atletas que lidian frecuentemente con disfunciones de las vías respiratorias, como es el caso del asma y la broncoconstricción inducida por el ejercicio (BIE) (Hostrup et al., 2023), la cual sucede durante la actividad física y supone un estrechamiento de las vías respiratorias (Parsons et al., 2013; Bonini y Silvers, 2018, citados por Gerow & Bruner, 2020).

El 15-30 % de los deportistas olímpicos son asmáticos (Støle et al., 2022; Lund et al., 2009, citados por Hostrup et al., 2023) mientras que la BIE afecta al 7-10 % de la

población general y al 20-50 % de los deportistas de élite (Pongdee y Li, 2013; Parsons et al., 2013; Moreira et al., 2011, citados por Pigakis et al., 2022). Ante esta situación, varios atletas, entrenadores e investigadores defienden la necesidad de incorporar protocolos específicos de calentamiento que produzcan una respuesta nula o muy reducida de la BIE (Stickland et al., 2012).

Algunos autores sugieren realizar un calentamiento que incluya ejercicios aeróbicos y estiramientos y que implique alcanzar el 50-60 % de la frecuencia cardiaca máxima (Greiwe et al., 2020, citados por Pigakis et al., 2022), aunque se desconoce la efectividad de calentamientos que incluyan ejercicios de intensidad moderada con una duración de 10-15 minutos en deportistas profesionales (Pigakis et al., 2022). Otros autores afirman que realizar calentamientos que contengan ejercicios interválicos de alta intensidad o ejercicios de intensidad variable pueden ser las opciones más eficaces (Stickland et al., 2012, Malewska-Kaczmarek et al., 2021).

A pesar de estas aportaciones, se necesitan más estudios que analicen los efectos del calentamiento en esta población concreta, así como también son necesarios estudios que incorporen una muestra de atletas de élite.

## **2.8. Estructuración del calentamiento en deportes de equipo**

Los protocolos de calentamiento utilizados en la mayoría de los deportes de equipo suelen estar compuestos por una fase general de ejercicios aeróbicos submáximos, a continuación, se realiza una fase específica que incluye rutinas de estiramientos y, finalmente, se incorporan ejercicios específicos de la disciplina deportiva en cuestión (Fradkin et al., 2010; Ayala et al., 2012; Andrade et al., 2012, citados por Silva et al., 2018).

Generalmente las rutinas de calentamiento de estas modalidades deportivas suelen comprender 30-40 minutos de ejercicios de moderada-alta intensidad (Mohr et al., 2004, citado por Zois et al., 2011). No obstante, Silva et al. (2018) sugieren que un calentamiento de 10-15 minutos puede aportar beneficios similares a los de una rutina de mayor duración, previniendo a su vez un aumento de la fatiga y permitiendo un mayor tiempo para tratar actividades tácticas.

### **2.9. Estiramientos estáticos y dinámicos en el calentamiento**

Tradicionalmente, los deportistas han incluido los estiramientos estáticos en los protocolos de calentamiento con el objetivo de mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesión (Perrier et al., 2011), habiéndose considerado elementos imprescindibles del calentamiento durante décadas (Behm, 2002, citado por Behm & Chaouachi, 2011). No obstante, diversos estudios han demostrado que la utilización de esta técnica puede generar efectos negativos agudos (Opplert & Babault, 2018), siendo discutida su efectividad antes de competiciones de modalidades deportivas explosivas, al estar relacionada con un impacto negativo en el rendimiento, sobre todo en la potencia y fuerza muscular (Ciemiński, 2017; Cramer et al., 2005; Power et al., 2004, citados por Araya-Ibacache et al., 2022).

En este sentido, actualmente existe cierto debate sobre la incorporación de los estiramientos estáticos en el calentamiento, proponiéndose como alternativa la realización de estiramientos dinámicos.

Diversos autores defienden estos argumentos y su utilización en los deportes de equipo. Galazoulas (2017), que analizó los efectos de los estiramientos estáticos y dinámicos en el salto y en el sprint en jugadores de baloncesto, afirma que los estiramientos dinámicos son una mejor opción para introducir en los calentamientos en deportes que requieren

elevados niveles de fuerza y potencia, como el baloncesto, por tener efectos inmediatos en el salto y el sprint. En la misma línea, Chatzopoulos et al. (2014), que analizaron los efectos de los estiramientos estáticos y dinámicos en diferentes variables como el equilibrio, la agilidad y el tiempo de reacción en jugadoras de diferentes modalidades de equipo como baloncesto, voleibol y balonmano, indican que los estiramientos estáticos tienen un impacto negativo sobre el equilibrio y la agilidad, a diferencia de los estiramientos dinámicos. Zmijewski et al., (2020) también defienden la utilización de estiramientos dinámicos en el calentamiento en modalidades deportivas de equipo como el balonmano como táctica para prevenir una reducción en el desarrollo de potencia durante la repetición de acciones como los sprints.

A pesar de estas afirmaciones, existen estudios que no parecen decantarse por ninguna de las dos técnicas, al asegurar que incorporar estiramientos estáticos o dinámicos en el calentamiento en modalidades de equipo no afecta a variables como la flexibilidad, la velocidad, el salto o los cambios de dirección (agilidad) (Blazevich et al., 2018; Hernández-Martínez et al., 2023).

### **3. Objetivos**

El objetivo principal de la presente revisión es analizar los efectos agudos de la inclusión de los estiramientos en el calentamiento en deportistas de modalidades de equipo.

Por otro lado, también se han planteado los siguientes objetivos secundarios:

- Determinar las posibles diferencias entre técnicas de estiramientos.
- Comprobar que técnica de estiramiento puede ser más efectiva para incorporar en el calentamiento en deportes de equipo.
- Conocer las posibles limitaciones existentes en la literatura sobre este objeto de estudio.

## 4. Metodología

### 4.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación que se ha seguido es el de una Revisión Sistemática, realizándose en base a la declaración PRISMA 2020 (The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021).

### 4.2. Fases de la Revisión Sistemática

En la siguiente figura se muestran las fases seguidas en esta revisión sistemática de acuerdo con González de Dios & Balaguer (2007):

Figura 1. Fases de la Revisión Sistemática. Adaptado de González de Dios & Balaguer (2007).



#### 4.2.1. Formulación del problema

Esta revisión tiene como objetivo principal analizar los efectos agudos de la inclusión de los estiramientos en el calentamiento en deportistas de modalidades de equipo.

Además, se han planteado los siguientes objetivos secundarios:

- Determinar las posibles diferencias entre técnicas de estiramientos.

- Comprobar que técnica de estiramiento puede ser más efectiva para incorporar en el calentamiento en deportes de equipo.
- Conocer las posibles limitaciones existentes en la literatura sobre este objeto de estudio.

#### 4.2.2. Localización y selección de los estudios

##### A. Bases de datos, criterios de inclusión y exclusión

Se han utilizado las siguientes bases de datos: PubMed, Web of Science, SPORTDiscus y Google Scholar. El uso de las bases de datos de PubMed y Google Scholar se debe a que de acuerdo con Falagas et al. (2008) son gratuitos y permiten el acceso abierto a cualquier médico e investigador, así como también al público general.

En el caso de Web of Science, esta base de datos permite conocer, entre otros aspectos, aquellos investigadores con mayor producción e influencia en diversos campos del conocimiento, las organizaciones con mayores niveles de producción y citación, y las revistas con mayor influencia e impacto, según Cortés (2008).

La elección de SPORTDiscus, por su parte, se justifica bajo el argumento de que esta es la base de datos principal compuesta por documentos relacionados con el deporte, la salud, el entrenamiento, la educación física, la medicina deportiva... abarcando de este modo las ciencias relacionadas con el deporte y la educación física (Martínez-Morilla et al., 2007).

Para la redacción de los criterios de elección se ha utilizado la estrategia PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome), descrita a continuación:

- **Población:** Deportistas sanos de disciplinas deportivas de equipo de género masculino y/o femenino, desde edad escolar hasta senior.

- **Intervención:** Se incluyen estudios en los que los participantes realicen protocolos de calentamiento en los que se incorporen técnicas de estiramientos.
- **Comparación:** Se comparan los efectos de protocolos de calentamiento en los que se introducen diferentes técnicas de estiramientos y/o protocolos de calentamiento en los que se incluyen estiramientos con calentamientos en los que no se realizan estiramientos.
- **Resultados/variables:** Se incluyen estudios en los que se analicen los efectos de protocolos de calentamiento que incluyen técnicas de estiramientos sobre variables relacionadas con el rendimiento en estas modalidades deportivas como el salto, el sprint, la agilidad.

También se ha tenido en cuenta en los criterios de inclusión el idioma de los artículos (inglés y/o castellano).

Por otro lado, los criterios de exclusión utilizados han sido los siguientes:

- Revisiones sistemáticas.
- Cualquier documento que no sea un artículo científico (libros, capítulos de libros...).
- Artículos cuya muestra no esté compuesta por deportistas de modalidades de equipo.
- Artículos en idiomas diferentes al inglés o castellano.
- Artículos en los que los deportistas padezcan o sufran cualquier tipo de lesión.
- Artículos en los que no se incluyan estiramientos en los protocolos de calentamiento.

## B. Estrategia de búsqueda

Una vez seleccionadas las bases de datos, y a partir de los criterios de inclusión y exclusión, se extrajeron las siguientes palabras clave que fueron introducidas en la búsqueda: “stretching”, “acute effects”, “chronic effects”, “team sports”, “soccer”, “basketball”, “volleyball”, “handball”, “warm up”, y “performance”. Posteriormente, se desarrollaron las estrategias de búsqueda combinando las palabras clave por medio de los operadores booleanos AND/OR/NOT. A continuación, se detalla el proceso de búsqueda empleado para obtener los artículos en cada una de las bases de datos.

- Ecuación de búsqueda en PubMed: (((((((("stretching"[Title]) AND ("acute effects"[Title])) NOT ("chronic effects"[Title])) AND ("team sports"[Title])) OR ("soccer"[Title])) OR ("basketball"[Title])) OR ("volleyball"[Title])) OR ("handball"[Title])) AND ("warm up"[Title])) AND ("performance"[Title])
- Ecuación de búsqueda en Web of Science: (((((((((TI=("stretching")) AND TI=("acute effects")) NOT TI=("chronic effects")) AND TI=("team sports")) OR TI=("soccer")) OR TI=("basketball")) OR TI=("volleyball")) OR TI=("handball")) AND TI=("warm up")) AND TI=("performance")
- Ecuación de búsqueda en SPORTDiscus: (((((((("stretching") AND ("acute effects")) NOT ("chronic effects")) AND ("team sports")) OR ("soccer")) OR ("basketball")) OR ("volleyball")) OR ("handball")) AND ("warm up")) AND ("performance")
- Ecuación de búsqueda en Google Scholar: intitle:((((((((("stretching") AND ("acute effects")) NOT ("chronic effects")) AND ("team sports")) OR ("soccer")) OR ("basketball")) OR ("volleyball")) OR ("handball")) AND ("warm up")) AND ("performance")

De forma adicional, en la base de SPORTDiscus se introdujeron los siguientes filtros: Modos de búsqueda (Booleanos o términos en frase), tipo de documento (article), idioma (inglés), tipo de publicación (academic journal).

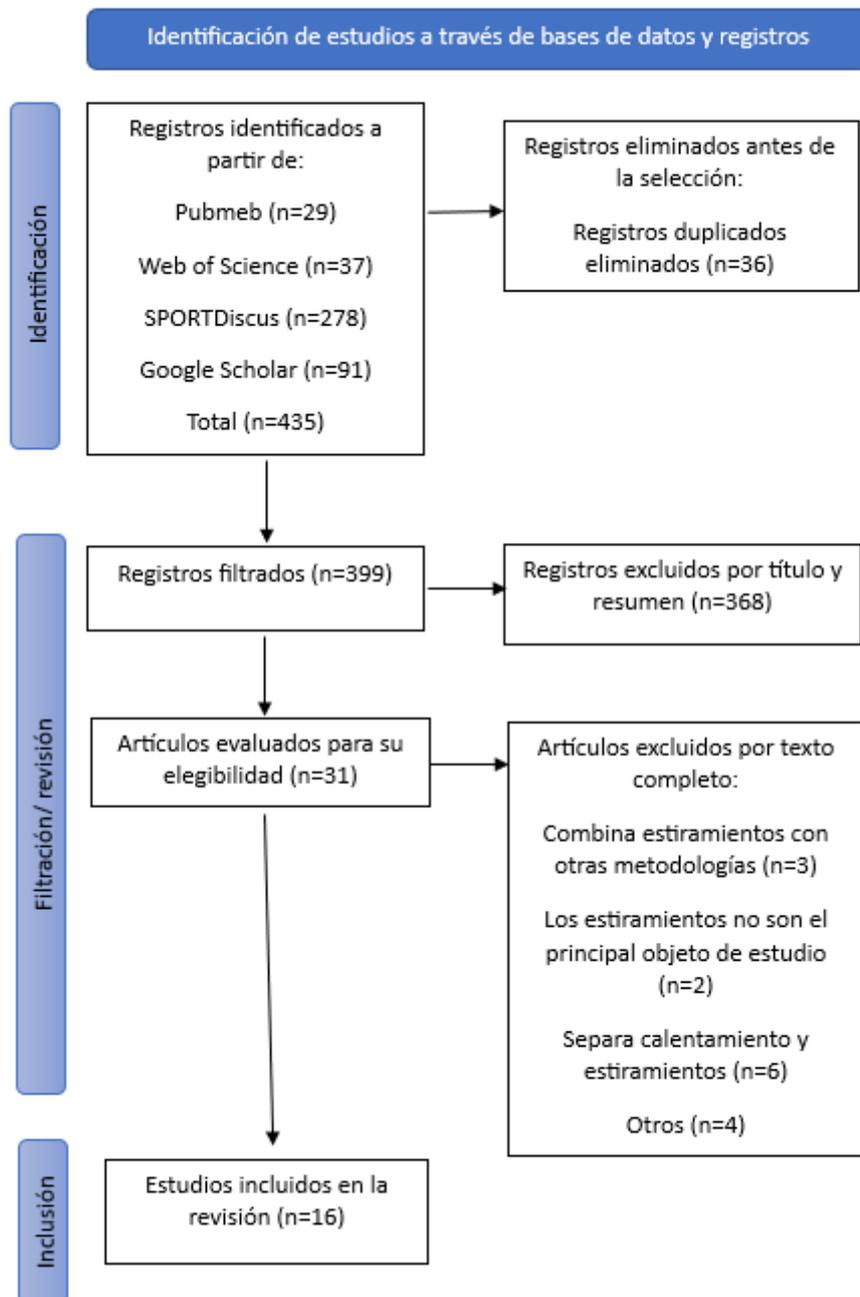
Una vez obtenidos los resultados en cada una de las bases de datos, se procedió a la gestión de estos resultados. Para esta acción se utilizó el gestor bibliográfico Refworks. El procedimiento seguido fue el siguiente: en primer lugar, se introdujeron los resultados obtenidos en las 4 bases de datos. Una vez introducidos, se seleccionó la herramienta “buscar duplicados”. Cuando los artículos duplicados ya habían sido encontrados, se seleccionaron y eliminaron.

Tras haber eliminado los registros duplicados se realizó la lectura del título y del resumen de los artículos para determinar si estos cumplían o no con los criterios de inclusión establecidos. Si la lectura del título y del resumen no era suficiente y todavía existían ciertas dudas sobre la idoneidad del artículo, se realizaba la lectura del texto completo.

### **C. Diagrama de flujo**

A través del siguiente diagrama de flujo se muestra de forma detallada el proceso de selección, inclusión y exclusión seguido en la revisión sistemática.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020. Modificado



### 4.2.3. Evaluación de la calidad de los estudios

Para evaluar la calidad de los estudios se utilizó la escala PEDro, la cual permite analizar la validez interna de los artículos. Esta escala está compuesta por 11 criterios. Por cada criterio cumplido se otorga un punto. El criterio 1 influye en la validez externa por lo que no se tiene en cuenta, pudiendo obtener por tanto una puntuación máxima de 10.

Tabla 1. Análisis de la calidad de los estudios incluidos (escala PEDro).

Artículos	ESCALA PEDro											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(Bingul et al., 2014)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	3
(Sayers et al., 2008)	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
(Little & Williams, 2006)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	4
(Amiri-Khorasani et al., 2010)	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	4
(Taylor et al., 2013)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	4
(Dalrymple et al., 2010)	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
(Andrejić et al., 2012)	Sí	No	Sí	Sí	Sí	3						
(Ceylan et al., 2014)	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
(Amiri-Khorasani et al., 2016)	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5
(Kabešová et al., 2019)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	No	3
(Fletcher & Monte-Colombo, 2010)	Sí	No	Sí	Sí	Sí	3						
(López et al., 2021)	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	5
(Hernández-Martínez et al., 2023)	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	5
(Zmijewski et al., 2020)	Sí	No	Sí	Sí	Sí	3						
(Alikhajeh et al., 2012)	Sí	No	Sí	Sí	No	2						
(Gelen, 2010)	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	4

Este análisis ha sido realizado por 2 evaluadores: Sonia Asún, doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte en la Universidad de Zaragoza, y el autor del propio trabajo, alumno de último curso del grado en CCAFD.

La calidad de los estudios oscila entre los 2 y los 5 puntos. Un total de 6 artículos tienen una puntuación de 5, 4 artículos una puntuación de 4, 5 artículos una puntuación de 3 puntos y un artículo una puntuación de 2 puntos. Las posibles razones que justifican esta puntuación tan baja son las siguientes: por un lado, en varios artículos existe un único grupo y en todos los artículos los participantes son evaluados de todos los protocolos (independientemente de si han sido divididos en grupos o no) y, por otro lado, en ningún artículo se utilizan los criterios de ocultación y cegamiento, ni en los sujetos ni en los evaluadores, lo que implica la imposibilidad de obtener puntuación en varios criterios (criterios 3, 5, 6 y 7).

#### **4.2.4. Proceso de extracción de datos**

Durante el proceso de revisión y análisis, el autor del presente trabajo extrajo la siguiente información de los artículos seleccionados: año de publicación y autor, participantes (muestra, género, edad, modalidad, nivel y país), detalles del proceso de intervención, variables analizadas y resultados de la investigación.

Estos datos fueron posteriormente trasladados a tablas, como se puede observar en el apartado de resultados.

## **5. Resultados**

### **5.1. Análisis y presentación de resultados**

En la siguiente tabla (tabla 2) se incluyen las características de los participantes (género, edad, modalidad, nivel y país), las características de las intervenciones realizadas, las variables analizadas y los resultados obtenidos en cada uno de los estudios incluidos en la revisión.

Referencia	Participantes	Intervención	Variables	Resultados
(Bingul et al., 2014)	N= 23 Género= masculino Edad= 15,04± 0,77 años Modalidad= fútbol Nivel= amateur País= Turquía	1 grupo: 3 protocolos de calentamiento. Protocolo 1: 5 min trote sin estiramientos. Protocolo 2: 5 min trote más estiramientos dinámicos. Protocolo 3: 5 min trote más estiramientos estáticos Tras cada protocolo se realizó un test de agilidad (t-drill test).	Agilidad	Sin diferencias significativas entre el calentamiento sin estiramientos y el calentamiento con estiramientos estáticos.  Menor tiempo en el test de agilidad tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el resto de los protocolos.
(Sayers et al., 2008)	N= 20 Género= femenino Edad= 18-29 años Modalidad= fútbol Nivel= profesional País= no especificado	2 grupos: 2 protocolos de calentamiento  Protocolo sin estiramientos: 800 m de trote, 4 X 30 m de skipping delantero, desplazamientos laterales y skipping trasero.  Protocolo con estiramientos: mismos ejercicios más estiramientos estáticos.  Tras los protocolos se realizaron 3 sprint en los que se midió la aceleración los primeros 10 m y la velocidad máxima los últimos 20 m.	Sprint 30 m (aceleración primeros 10 m, Velocidad máxima últimos 20 m)	Mayor tiempo en el sprint, en el tiempo empleado en la aceleración y en el tiempo empleado en la velocidad máxima tras el protocolo con estiramientos estáticos que tras el protocolo sin estiramientos.
(Little & Williams, 2006)	N= 18 Género= masculino Edad= no especificada Modalidad= Fútbol Nivel = profesional País= Inglaterra	1 grupo: 3 protocolos de calentamiento.  Protocolo sin estiramientos: 4 min de trote, 1 min de descanso, 4 min de sprints intermitentes incrementales y agilidad, 2 min de descanso.  Protocolo con estiramientos estáticos: mismo protocolo con 6.20 min de estiramientos estáticos.  Protocolo con estiramientos dinámicos: mismo protocolo con 6.20 min de estiramientos dinámicos. Tras el calentamiento se realizaron 2 CMJ, 2 sprints de 10 m (aceleración), 2 sprints de 20 m (velocidad máxima) y 2 test de agilidad.	Salto vertical (altura del salto) Sprint 10 m (aceleración) Sprint 20 m (velocidad máxima) Agilidad	Sin diferencias significativas en el salto vertical entre los 3 protocolos.  Menor tiempo en la aceleración tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el de sin estiramientos.  Menores tiempos en la velocidad máxima en los protocolos con estiramientos estáticos y dinámicos que en el de sin estiramientos. Menor tiempo en el test de agilidad tras estiramientos dinámicos que tras el resto.

<p>(Amiri-Khorasani et al., 2010)</p>	<p>N= 19                  Género= masculino                  Edad= 22.5± 2.47 años                  Modalidad: fútbol                  Nivel= profesional                  País: Irán</p>	<p>4 grupos: 4 protocolos de calentamiento                  Protocolo sin estiramientos: 4 min trote y descanso de 2 min                  Protocolo con estiramientos estáticos: trote más estiramientos estáticos                  Protocolo con estiramientos dinámicos: trote más estiramientos dinámicos.                  Protocolo combinado: trote y combinación de estiramientos estáticos y dinámicos.                   Tras los protocolos se realizó un test de agilidad (Illionis Agility test)</p>	<p>Agilidad</p>	<p>Menor tiempo en el test de agilidad tras el protocolo sin estiramientos que tras el de estiramientos estáticos, tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el de estiramientos estáticos, y tras el de estiramientos dinámicos que tras el combinado.                   Sin diferencias significativas entre protocolo sin estiramientos y con estiramientos dinámicos, y entre protocolo sin estiramientos y el combinado.</p>
<p>(Taylor et al., 2013)</p>	<p>N= 11                  Género= masculino                  Edad = 24 ± 3 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= sub-élite                  País= Inglaterra</p>	<p>1 grupo: 3 protocolos de calentamiento en días separados:                  Protocolo 1: 5 min de trote seguido de 20 m de slalom en carrera, 2 sprints laterales de 40 m y un sprint máximo de 40 m                   Protocolo 2: mismo protocolo con estiramientos estáticos entre ambas partes.                   Protocolo 3: mismo protocolo con estiramientos dinámicos entre ambas fases.                   Tras los protocolos se realizó un test de sprint repetidos.</p>	<p>Sprint                  (tiempo de sprint y tiempo medio)</p>	<p>Menor tiempo medio en los sprints y tiempo más rápido en los sprints tras el protocolo sin estiramientos que tras el protocolo con estiramientos estáticos.                   Menor tiempo en el sprint tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el protocolo sin estiramientos.</p>
<p>(Dalrymple et al., 2010)</p>	<p>N= 12                  Género= femenino                  Edad= 19.5 ± 1.1 años                  Modalidad= voleibol                  Nivel= sub-élite                  País= Estados Unidos</p>	<p>3 protocolos de calentamiento                  Protocolo sin estiramientos: 5 min de trote y 8 min de descanso.                  Protocolo con estiramientos estáticos: 5 minutos de trote y 8 minutos de estiramientos estáticos.                  Protocolo con estiramientos dinámicos: 5 min de trote y 8 min de estiramientos dinámicos.                   Tras los protocolos se realizaron 5 CMJ (1 min de descanso entre saltos)</p>	<p>Salto vertical                  (altura de salto)</p>	<p>Sin diferencias significativas en la altura máxima del salto entre los 3 protocolos.                   Diferencias individuales tras los protocolos: 7 atletas mayor altura tras los protocolos con estiramientos dinámicos, 1 tras los estáticos y 4 sin diferencias.</p>

<p>(Andrejić et al., 2012)</p>	<p>N= 23                  Género= masculino                  Edad= 13.6 ± 0.5 años                  Modalidad= baloncesto                  Nivel= escolar                  País= Serbia</p>	<p>5 protocolos de calentamiento                  Protocolo 1: 800 m de carrera, 4 x 30 m de skipping delantero, desplazamientos laterales y skipping trasero.                  Protocolo 2: mismo protocolo más estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: mismo protocolo con estiramientos estáticos (4 series).                  Protocolo 4: protocolo general más FNP.                  Protocolo 5: protocolo general más FNP (4 series).</p> <p>Tras los protocolos se realizaron 3 saltos verticales, 3 saltos horizontales, 3 intentos de un test de flexibilidad y 2 sprints de 4 x 15 m.</p>	<p>Salto vertical                  Salto horizontal                  Sprint                  Flexibilidad</p>	<p>Mayor distancia en salto horizontal, altura en salto vertical y menor tiempo en sprint tras calentamiento sin estiramientos que tras el resto de los calentamientos.</p> <p>Sin diferencias significativas entre los calentamientos en el test de flexibilidad.</p>
<p>(Ceylan et al., 2014)</p>	<p>N= 10                  Género= femenino                  Edad= universitarias                  Modalidad= fútbol sala                  Nivel= sub-élite                  País= Turquía</p>	<p>3 grupos: 3 protocolos de calentamiento                  Protocolo 1: 5 min de trote                  Protocolo 2: 5 min de trote y 10 min de estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: 5 min de trote y 10 min de ejercicios dinámicos.</p> <p>Después de los protocolos se realizaron 3 intentos de test de conducción en slalom, 3 sprint de 30 m, 3 intentos de un test de flexibilidad (sit and reach test) y 3 saltos verticales.</p>	<p>Conducción                  Sprint 30 m                  Flexibilidad (sit and reach test)                  Salto vertical</p>	<p>Menor tiempo medio en el sprint de 30 m tras el protocolo con ejercicios dinámicos que tras el resto de los protocolos. Menor tiempo medio en el test de conducción tras el protocolo con estiramientos estáticos que tras el resto de los protocolos.</p> <p>Sin diferencias significativas en el salto vertical y la flexibilidad.</p>
<p>(Amiri-Khorasani et al., 2016)</p>	<p>N= 20                  Género= no especificado                  Edad= 16.85 ± 0.87 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= escolar                  País= no especificado</p>	<p>5 grupos: 5 protocolos de calentamiento.                  Protocolo 1: 4 min de trote y 2 min descanso.                  Protocolo 2: 4 min de trote, 1 min de estiramientos estáticos y 2 min descanso.                  Protocolo 3: 4 min trote, 1 min estiramientos dinámicos y 2 min descanso.                  Protocolo 4: 4 min trote, 1 min combinación estiramientos (E + D) y 2 min descanso.                  Protocolo 5: 4 min trote, 1 min combinación estiramientos (D +E) y 2 min descanso.</p> <p>Tras los protocolos se realizaron 3 sprints de 10 m y 3 de 20 m.</p>	<p>Sprint 10 m (aceleración y velocidad)                  Sprint 20 m (aceleración y velocidad)</p>	<p>Menor tiempo (en relación a la aceleración y velocidad) tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el de estáticos y tras el protocolo combinado (E+D) que tras el de estáticos.</p> <p>Sin diferencias significativa entre el resto de los protocolos.</p>

<p>(Kabešová et al., 2019)</p>	<p>N= 42                  Género= masculino                  Edad= 18-26 años                  Modalidad= Hockey (19) y fútbol (23)                  Nivel= Profesional                  País= República Checa</p>	<p>2 grupos: 2 protocolos de calentamiento.                  Protocolo 1: 400 m de carrera y estiramientos dinámicos.                  Protocolo 2: 400 m de carrera y FNP.                   Tras los protocolos se realizaron 3 saltos horizontales y verticales para medir la fuerza explosiva de las extremidades inferiores.</p>	<p>Salto horizontal (distancia)                  Salto vertical (altura)</p>	<p>Mayor distancia en el salto horizontal y altura en el salto vertical tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras el de FNP en jugadores de hockey.                  Sin diferencias significativas en salto horizontal y vertical tras ambos protocolos en jugadores de fútbol.</p>
<p>(Fletcher &amp; Monte-Colombo, 2010)</p>	<p>N= 27                  Género= masculino                  Edad= 20.5 ± 2.2 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= semi-profesional                  País= Inglaterra</p>	<p>3 protocolos de calentamiento:                  Protocolo 1: 5 min de trote.                  Protocolo 2: 5 min de trote y estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: 5 min de trote y estiramientos dinámicos.                   Tras los protocolos se realizaron 2 CMJ, 3 sprints de 20 m y 2 repeticiones de un test de agilidad (Balsom Agility test)</p>	<p>Frecuencia cardiaca                  Salto vertical (altura)                  Sprint 20 m (tiempo)                  Agilidad</p>	<p>Mayor altura en salto vertical tras protocolo sin estiramientos y con estiramientos dinámicos que tras protocolo con estiramientos estáticos.                  Menor tiempo en sprint y en test de agilidad tras estiramientos dinámicos que tras estiramientos estáticos y tras protocolo sin estiramientos.                  Mayor frecuencia cardiaca tras protocolo sin estiramientos y con estiramientos dinámicos que tras estiramientos estáticos.</p>
<p>(López et al., 2021)</p>	<p>N= 33                  Género= masculino                  Edad= 14 a &gt;19 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= escolar y amateur                  País= España</p>	<p>2 grupos: 2 protocolos de calentamiento                  Protocolo 1: 3 min de carrera, 4 min movimientos dirigidos, 4 min de pases, 5 min de posesiones, 2 min de aceleraciones y sprints. Se incluyen estiramientos estáticos pasivos.                  Protocolo 2: mismo protocolo con estiramientos balísticos.                   Antes y después de los protocolos se realizaron 3 CMJ, 3 saltos Abalakov y 3 sprints de 40 m (se miden la aceleración y velocidad máxima en 20, 30 y 40 m).</p>	<p>Salto (altura)                  Sprint 40 m (aceleración y velocidad máxima)</p>	<p>Sin diferencias significativas antes y después de realizar los protocolos de calentamiento en la altura del salto y en el sprint en ambos grupos.</p>
<p>(Hernández-Martínez et al., 2023)</p>	<p>N= 85                  Género= masculino                  Edad= 13.3 ± 3.4 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= escolar                  País= Chile</p>	<p>5 protocolos de calentamiento:                  Protocolo 1: 4 min de trote, 3 series de 60 s de saltos, tiros y cambios de dirección.                  Protocolo 2: 10 min de estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: 10 min de estiramientos dinámicos.                  Protocolo 4: 10 min de estiramientos balísticos.                  Protocolo 5: 10 min de FNP.                   Tras los protocolos se realizaron 3 CMJ, 3 sprint de 30 m, y 3 tiros de balón.</p>	<p>Salto (altura)                  Sprint 30 m (tiempo)                  Velocidad de tiro</p>	<p>Sin diferencias significativas en la altura del salto, el tiempo del sprint y la velocidad de tiro tras realizar los protocolos de calentamiento con y sin estiramientos.</p>

(Zmijewski et al., 2020)	<p>N= 13                  Género= femenino                  Edad= 22.1 ± 3.2 años                  Modalidad= balonmano                  Nivel= profesional                  País= Polonia</p>	<p>3 protocolos de calentamiento:                  Protocolo 1: 5 min en cicloergómetro y 6 min descanso.                  Protocolo 2: 5 min en cicloergómetro y 6 min estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: 5 min cicloergómetro y 6 min estiramientos dinámicos.                  Tras los protocolos se realizó el sit-and-reach test y un test de RSA (5x 6 seg de sprint en cicloergómetro).</p>	<p>Flexibilidad RSA (potencia)</p>	<p>Mayor incremento en el ROM tras protocolos con estiramientos dinámicos y estáticos que tras protocolo sin estiramientos.                  Mayor potencia media en los sprint tras protocolo con estiramientos dinámicos que tras protocolo con estiramientos estáticos y sin estiramientos.                  Menor potencia media tras estiramientos estáticos que tras protocolo sin estiramientos.</p>
(Alikhajeh et al., 2012)	<p>N= 20                  Género= masculino                  Edad= 16-18 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= escolar                  País= no especificado</p>	<p>3 protocolos de calentamiento:                  Protocolo 1: 4 min trote y movimientos variados, 4 min sprints intermitentes incrementales y ejercicios de agilidad, 2 min descanso.                  Protocolo 2: mismo protocolo con 6.20 min de estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: mismo protocolo con 6.20 min estiramientos dinámicos.                  Tras los protocolos se realizaron 2 sprint de 10 m, 2 sprint de 20 m y 2 repeticiones de un test de agilidad.</p>	<p>Sprint 10 m (aceleración)                  Sprint 20 m (velocidad máxima)                  Agilidad</p>	<p>Sin diferencias significativas en el sprint de 10 m entre los 3 protocolos de calentamiento.                  Menor tiempo en el sprint de 20 m y en el test de agilidad tras el protocolo con estiramientos dinámicos que tras los protocolos sin estiramientos y con estiramientos estáticos.</p>
(Gelen, 2010)	<p>N= 26                  Género= masculino                  Edad= 23.3 ± 3.2 años                  Modalidad= fútbol                  Nivel= profesional                  País= Turquía</p>	<p>4 protocolos de calentamiento                  Protocolo 1: 5 min trote.                  Protocolo 2: 5 min trote y 5 min estiramientos estáticos.                  Protocolo 3: 5 min trote y 5 min ejercicios dinámicos.                  Protocolo 4: 5 min trote y combinación de estiramientos estáticos y ejercicios dinámicos.                  Tras los protocolos se realizaron 3 sprints de 30 m, 3 repeticiones de un test de conducción y un test de tiro desde penalti.</p>	<p>Conducción Sprint 30 m Tiro (velocidad de tiro)</p>	<p>Menor tiempo en el sprint de 30 m y en el test de conducción y mayor velocidad en el tiro tras el protocolo con ejercicios dinámicos que tras el resto de los protocolos.                  Mayor tiempo en el sprint de 30 m y en el test de conducción y menor velocidad en el tiro tras el protocolo con estiramientos estáticos que tras el resto de los protocolos.</p>

Tabla 2. Análisis de los artículos incluidos en la revisión

N= Número de participantes; min= minutos; m= metros; seg= segundos; CMJ= salto con contramovimiento; RSA= capacidad de repetición de sprint; FNP= facilitación neuromuscular propioceptiva; ROM= rango de movimiento; E= estático; D=dinámico

## 5.2. Interpretación de los resultados

Los 16 artículos incluidos en esta revisión sistemática forman una muestra de 402 atletas de 6 modalidades deportivas de equipo diferentes (fútbol, fútbol sala, voleibol, baloncesto, balonmano y hockey). De estos 402 atletas, el 81,3 % son deportistas masculinos (n=327), el 13,7% son deportistas femeninas (n=55) y el 5 % no especifica el género (n=20). Respecto al nivel de los deportistas, el 40% son atletas escolares con edades comprendidas entre los 13-18 años (n=161), el 34,33% son deportistas profesionales de 18 a 29 años (n=138), el 14,9% son atletas sub-élite o semiprofesionales de 19-24 años (n=60) y el 10,7% son deportistas amateurs de 15 - > 19 años (n=43).

En este sentido, es posible apreciar tanto similitudes como diferencias entre los artículos incluidos. La principal similitud que se puede encontrar es que el 100% de los artículos (n=16) son estudios originales en los que se realiza una intervención relacionada con la actividad física ya que en todos ellos se analizan los efectos de un protocolo de calentamiento con estiramientos en variables relacionadas con el rendimiento en deportistas de equipo. De este modo, cabe destacar también la gran correlación que existe en las técnicas de estiramientos utilizadas en los artículos, pues el 93,75% (n=15) y el 81,25 % (n=13) de los estudios utilizan estiramientos estáticos y dinámicos en sus protocolos respectivamente. Otras técnicas como los estiramientos balísticos o la FNP apenas son empleadas y analizadas. Las diferencias más significativas, por su parte, se aprecian en los protocolos de calentamiento empleados pues tan solo un 50 % de los artículos (n=8) emplean un protocolo similar en sus intervenciones, compuesto por trote o carrera continua y estiramientos. El otro 50 % varía entre protocolos que combinan estiramientos con algunas de las siguientes acciones: trote, sprints, ejercicios de agilidad,

skipping, desplazamientos laterales, movimientos dirigidos, pases y posesiones, saltos, tiros, cambios de dirección y cicloergómetro.

En cuanto a la efectividad de la incorporación de los estiramientos en el calentamiento, respecto del total de los protocolos de calentamiento analizados para cada variable, el 58,3% (n=7) logra mejoras en el sprint y el 80% en la agilidad(n=4), cuando incorporan estiramientos dinámicos en lugar de incorporar estiramientos estáticos o no realizar estiramientos. De estos protocolos, el calentamiento compuesto por trote y estiramientos dinámicos es el más destacado y utilizado entre los estudios que obtienen mejoras en ambas variables. Además de este calentamiento también obtienen mejoras, aunque con una representación mucho menor, los calentamientos consistentes en trote, sprints, ejercicios de agilidad y estiramientos dinámicos. Los protocolos sin estiramientos o con estiramientos estáticos, en cambio, obtienen mejoras en el 41,7% de los estudios en el caso del sprint y en el 20% en el caso de la agilidad.

A diferencia del sprint y la agilidad, la utilización de estiramientos dinámicos en el calentamiento produce mejoras en tan solo el 25% y el 16,65% de los artículos en el caso del salto y de la flexibilidad respectivamente. En estos casos los escasos calentamientos que obtienen mejoras varían entre protocolos compuestos por carrera o trote y estiramientos, y calentamientos basados en cicloergómetro y estiramientos. De igual forma, los protocolos sin estiramientos o con estiramientos estáticos que obtienen mejoras representan el 25% del total en el salto y un 16,65% en la flexibilidad, dentro de los cuales existe variación entre protocolos compuestos por carrera, skipping, desplazamientos laterales y estiramientos, calentamientos con trote y estiramientos, y calentamiento con cicloergómetro y estiramientos. La principal diferencia que se puede observar con respecto al sprint y la agilidad es que en estas variables no se obtienen diferencias entre los protocolos sin estiramientos y con estiramientos en el 50% de los artículos en el salto

y en el 66,7% en la flexibilidad. Para estas variables, y del mismo modo que ocurre en el sprint y la agilidad, los calentamientos compuestos por trote o carrera y estiramientos continúan siendo los protocolos más utilizados. No obstante, en este caso la mayor parte de estudios no obtienen diferencias al comparar el mismo con y sin estiramientos, es decir, no evidencian mejoras en el salto y la flexibilidad cuando incorporan estiramientos en este tipo de calentamiento.

## **6. Discusión**

El objetivo principal de esta revisión era conocer los efectos agudos de la inclusión de los estiramientos en el calentamiento en deportes de equipo. Para ello, los estudios incluidos han analizado diversas variables relacionadas con el rendimiento en estas modalidades deportivas como son el sprint, el salto, la agilidad y la flexibilidad.

Los principales hallazgos muestran que, en relación con el sprint y la agilidad, la inclusión de estiramientos dinámicos en el calentamiento puede influir positivamente tanto en la aceleración y la velocidad máxima como en la agilidad, ya que se reduce el tiempo empleado en realizar uno o varios sprints así como en pruebas de agilidad (Bingul et al., 2014; Little & Williams, 2006; Amiri-Khorasani et al., 2010; Taylor et al., 2013; Ceylan et al., 2014; Amiri-Khorasani et al., 2016; Fletcher & Monte-Colombo, 2010; Zmijewski et al., 2020; Alihakej et al., 2012; Gelen, 2010). Estos resultados coinciden con los obtenidos en la literatura existente, como se puede observar en los estudios de Galazoulas (2017) y Van Gelder & Bartz (2011), quienes también obtuvieron mejoras en estas variables al aplicar un protocolo con estiramientos dinámicos. Esta mejora podría deberse a que, de acuerdo con Fletcher & Monte-Colombo (2010), el calentamiento con estiramientos dinámicos puede generar una mayor frecuencia cardiaca, lo que implica a su vez una mayor sensibilidad de los receptores nerviosos, una mayor velocidad del impulso nervioso y, en definitiva, una contracción muscular más rápida. Por otro lado,

puede que los resultados se deban al hecho de que el estiramiento dinámico es una técnica que se realiza de forma activa y no pasiva, y a que en la mayor parte de los estudios se ha utilizado un protocolo de calentamiento similar. En este sentido las mejoras en estas variables podrían deberse tanto a factores neurales como a las propias características de la técnica utilizada y a la similitud del protocolo utilizado.

De este modo, y a diferencia de los estiramientos dinámicos, la mayor parte de los estudios han revelado que incorporar estiramientos estáticos en el calentamiento puede empeorar el rendimiento en el sprint y la agilidad, incrementando el tiempo en ambas variables (Bingul et al., 2014; Sayers et al., 2008; Little & Williams, 2006; Amiri-Khorasani et al., 2010; Taylor et al., 2013; Ceylan et al., 2014; Amiri-Khorasani et al., 2016; Fletcher & Monte-Colombo, 2010; Zmijewski et al., 2020; Alikhajeh et al., 2012; Gelen, 2010). Esta reducción en el rendimiento en el sprint y la agilidad como consecuencia de la incorporación de estiramientos estáticos también se ha observado en la literatura (Fletcher & Jones, 2004; Famisis, 2015; Paradisis et al., 2014; Chatzopoulos et al., 2014). Estos efectos negativos pueden justificarse bajo el argumento de que, según Fletcher & Monte-Colombo (2010), incluir estiramientos estáticos en el calentamiento reduce la activación neural y la rigidez musculo tendinosa, lo que supone, de acuerdo con estos autores, una disminución en la transmisión de fuerza y, por lo tanto, una limitación de la acción y rendimiento muscular. Esta explicación tiene sentido si se tienen en cuenta que este tipo de técnica se realiza normalmente de forma pasiva, y no de forma activa como sucede con los estiramientos dinámicos, al ejecutarse de forma lenta y controlada sobre una posición que se mantiene. De esta forma, se puede observar como la disminución del rendimiento en estas variables puede deberse de nuevo tanto a factores neurales como a las características de la técnica de estiramiento empleada.

Una situación muy diferente es la que se presenta en el salto y la flexibilidad, pues en el caso de ambas la mayor parte de los estudios analizados indican que no se aprecian diferencias entre protocolos sin estiramientos y con estiramientos, independientemente de la técnica utilizada, es decir, que para estas variables incorporar estiramientos no produce mejoras (Little & Williams, 2006; Dalrymple et al., 2010; Andrejić et al., 2012; Ceylan et al., 2014; López et al., 2021; Hernández-Martínez et al., 2023). Estos hallazgos parecen coincidir con los obtenidos en otros estudios como los de Kahraman et al. (2023) y Blazeovich et al. (2018). No obstante, existe cierta contradicción en estas cualidades ya que diversos autores sí que han observado reducciones en el salto al utilizar protocolos con estiramientos estáticos (Stevanovic et al., 2019; Stojanovic et al., 2022; Hough et al., 2009; Holt & Lambourne, 2008). Una de las razones por las cuales es posible que se den estas diferencias es que en varios de los estudios que no obtienen diferencias los estiramientos se ejecutan durante un breve periodo de tiempo (10-15 segundos), a diferencia de los estudios en los que se obtiene una reducción del salto, en los cuales los estiramientos se aplican durante un periodo de tiempo mayor (30 segundos), siendo posible por tanto que en ese breve periodo de tiempo no se llegue a producir la reducción de la actividad neural y de la rigidez musculo tendinosa que, como indican Fletcher & Monte-Colombo (2010), limitan la actividad del músculo cuando se utilizan estiramientos estáticos. Otra razón que también podría explicar esta diferencia es el tiempo que transcurre entre la realización del protocolo con estiramientos y las pruebas en las que se analizan las variables. En este sentido Hough et al. (2009) sugieren que un periodo de tiempo más largo entre los protocolos y las pruebas pueden disminuir los cambios producidos a nivel fisiológico. Este aspecto puede tener sentido si se tiene en cuenta que en varios de los artículos incluidos en la revisión no se realizan las pruebas de análisis justo al finalizar los estiramientos, sino que se establece un periodo de descanso o se

ejecutan otras actividades previas a dicho análisis. Además de estos factores, es posible que la ausencia de un protocolo de calentamiento similar entre los estudios incluidos influya en los resultados, pues existe gran variación entre los protocolos utilizados en los mismos.

Del mismo modo que sucede con el salto, y a diferencia de los resultados de la mayoría de los estudios incluidos en la revisión, diversos estudios sí que han obtenido mejoras en la flexibilidad cuando incorporan estiramientos en el calentamiento (Takeuchi & Tsukuda, 2019; Amiri-Khorasani et al., 2011; Oliveira et al., 2018). Andrejić et al. (2012) indican que una de las posibles razones por las que no obtuvieron diferencias fuera la edad de los participantes, adolescentes de 13-14 años, es decir, atletas en edad de crecimiento, habiendo podido influir por lo tanto los cambios relacionados con las dimensiones corporales en los resultados de las pruebas realizadas. Esta idea podría tener sentido si se tiene en cuenta que los participantes de los estudios que han obtenido mejoras son deportistas adultos, sujetos que ya han finalizado su etapa de crecimiento.

Por otro lado, otros de los objetivos planteados en esta revisión eran determinar las posibles diferencias entre las técnicas de estiramientos, así como también comprobar que técnica podía ser más adecuada para incorporar en los calentamientos de estas modalidades deportivas. Para las variables del sprint y la agilidad tanto la mayoría de los estudios incluidos en la revisión como la literatura han demostrado que los estiramientos dinámicos reducen el tiempo en completar uno o varios sprints, así como también en pruebas de agilidad, y que los estiramientos estáticos empeoran estas variables. Los estiramientos balísticos y la FNP, por su parte, no han demostrado ser una mejor opción que los estiramientos dinámicos o los estiramientos estáticos (Andrejić et al., 2012; Kabešová et al., 2019; López et al., 2021; Hernández-Martínez et al., 2023). En el caso del salto y la flexibilidad, aunque gran parte de los estudios sugieran que no importa qué

tipo de técnica utilizar por qué no parecen producirse diferencias en comparación a un protocolo sin estiramientos, se ha podido observar que diversos factores como el tiempo de ejecución de los estiramientos, el tiempo entre los protocolos y las pruebas o incluso la edad de los participantes podrían afectar a los resultados (Hough et al., 2009; Andrejić et al., 2012). Al tener en cuenta varios de estos factores se han observado efectos negativos en el salto tras utilizar estiramientos estáticos (Stevanovic et al., 2019; Stojanovic et al., 2022; Hough et al., 2009; Holt & Lambourne, 2008), mientras que, en cuanto a la flexibilidad, se ha observado que tanto los estiramientos dinámicos como los estáticos, balísticos y la FNP pueden aumentar la flexibilidad (Amiri-Khorasani et al., 2011, Oliveira et al., 2018).

Por último, el último objetivo propuesto en la revisión era conocer las limitaciones existentes en la literatura sobre este objeto de estudio. Se han observado diversas limitaciones. En primer lugar, la muestra total de los estudios seleccionados está compuesta mayoritariamente por el género masculino (81,3%), mientras que la representación del género femenino es muy limitada (13,7%). Además, en ningún estudio se incluye una muestra mixta en la que se analicen y comparen los efectos entre ambos géneros. Al comparar los resultados de ambos géneros se observa que en ambos se produce generalmente un aumento en el sprint y la agilidad al incorporar estiramientos dinámicos, del mismo modo que los estiramientos estáticos producen efectos negativos en los dos géneros, de manera que, para estas variables, no parecen observarse diferencias entre deportistas masculinos y femeninos. En el caso del salto, se puede apreciar cómo no parecen generarse diferencias entre los protocolos con estiramientos y sin estiramientos en ambos géneros, aunque sí que se observa cómo en una pequeña parte de los estudios realizados en atletas masculinos la incorporación de estiramientos estáticos produce efectos negativos el salto. En el caso de la flexibilidad se observa un

comportamiento similar en ambos géneros. Escasos estudios han incorporado una muestra mixta, destacando entre otros el estudio de Kubo et al. (2003) en el que se analizaron las diferencias de género en las propiedades viscoelásticas de las estructuras del tendón, obteniendo como resultado una rigidez del tendón menor en las mujeres que los hombres. En este sentido Dalrymple et al. (2010) sugieren que quizás esta reducida rigidez en las mujeres explique la menor afectación de los estiramientos estáticos en variables como el salto en este género. Sin embargo, al ser una pequeña parte de los estudios la que no coincide, es más probable que esta diferencia se deba al hecho de que en cada estudio que ha obtenido resultados diferentes se haya utilizado un protocolo de calentamiento diferente. Se requieren por tanto más investigaciones que analicen sobre una muestra mixta los efectos en estas variables.

En relación con la edad, aunque sí que existe una mayor variabilidad y representación de diferentes categorías y rangos de edades, únicamente en un estudio se comparan los efectos entre diferentes categorías y rangos de edades. En su estudio López et al. (2021) distribuyen a los participantes en dos grupos en función de la edad, junior (14-15 años) y senior (19 años o más) y analizan los efectos de un protocolo con estiramientos estáticos y otro con balísticos en el salto y el sprint, obteniendo como resultado la ausencia de diferencias entre ambos grupos. Este estudio sugiere que no parecen existir diferencias en cuanto a los efectos de los estiramientos entre la etapa de crecimiento y la etapa adulta. Autores como Andrejić et al. (2012) indican que los cambios en la maduración y las dimensiones corporales de atletas en edades de crecimiento pueden influir en los resultados de las pruebas que se realicen. Sin embargo, al comparar el resto de los artículos se aprecia un comportamiento similar en las diferentes variables analizadas entre los deportistas en edad escolar y los deportistas senior, necesitándose aun así más estudios que incluyan una muestra compuesta por diferentes rangos de edades.

Por otro lado, y continuando con estas limitaciones, aunque el protocolo compuesto por trote o carrera continua y estiramientos haya sido el calentamiento más utilizado y efectivo entre los estudios que han analizado la efectividad de la incorporación de estiramientos en el calentamiento, este no se asemeja con los protocolos utilizados en las modalidades de equipo de forma previa a las competiciones y entrenamientos. De acuerdo con Fradkin et al., 2010; Ayala et al., 2012; Andrade et al., 2012, citados por Silva et al., 2018, estos calentamientos suelen componerse de una fase general de ejercicios aeróbicos submáximos, una fase específica con estiramientos y una fase final con ejercicios concretos de la disciplina deportiva. En este sentido, autores como López et al. (2021) que sí que han analizado los efectos de la incorporación de los estiramientos en un protocolo propio de un calentamiento previo a una competición no han obtenido diferencias significativas sobre variables como el salto y el sprint. Además, en el resto de los protocolos de calentamiento utilizados en los artículos existe una mayor variabilidad en cuanto a los ejercicios y progresiones utilizadas, por lo que tal vez si se realizasen estudios en los que se utilizara un protocolo similar, y este fuera más realista y estuviera más ligado al contexto deportivo los resultados obtenidos podrían variar.

Finalmente, no se encuentra ningún estudio que establezca unas pautas de calentamiento para deportistas con características especiales como es el caso de los deportistas asmáticos o con broncoconstricción inducida por el ejercicio (BIE), así como tampoco se encuentra ningún estudio que analice los efectos de la inclusión de los estiramientos en el calentamiento en esta población concreta, a pesar de que el asma llega a estar presente en el 15-30% de los deportistas olímpicos (Støle et al., 2022; Lund et al., 2009, citados por Hostrup et al., 2023). De este modo sería recomendable investigaciones que trataran este objeto de estudio.

## **7. Limitaciones y futuras líneas de investigación**

Esta revisión presenta diversas limitaciones: Por un lado, cabe destacar como no se han incluido todos los ítems de la declaración PRISMA, dentro de los cuales quizás el riesgo de sesgos sea el ítem sin incluir más destacable. Por otro lado, resulta importante indicar la baja puntuación de los estudios seleccionados que ha mostrado el análisis de calidad de los mismos, lo que demuestra una calidad cuestionable.

Además de estas limitaciones, es importante mencionar que no se han consultado todas las bases de datos posibles, si no que se han seleccionado aquellas que según diversos autores y el autor del propio trabajo parecían ser de mayor utilidad y más adecuadas para el objeto de estudio, al tener una mayor relación con el área del conocimiento de dicho trabajo. Finalmente, es necesario recordar las limitaciones propias de los artículos incluidos en la revisión, ya mencionadas en el apartado de discusión, como las diferencias de tamaño de la muestra en relación con el género, la variabilidad de los protocolos de calentamiento utilizados, la escasez de muestras con diferentes rangos de edad y la ausencia de protocolos de calentamiento y de muestras compuestas por deportistas con características especiales.

Futuras investigaciones deberían incluir muestras mixtas en las que se analizaran los efectos de los estiramientos en el calentamiento en ambos géneros para comparar los efectos entre ambos y determinar posibles diferencias significativas. Además, también deberían incluirse diferentes categorías y rangos de edad en la muestra para comprobar si realmente la edad y los cambios producidos durante la etapa de crecimiento son un factor determinante en los resultados.

Por otro lado, sería recomendable que futuros estudios incluyeran protocolos de calentamiento que realmente se asemejasen con los utilizados en las disciplinas

deportivas de equipo, y que no se limitasen a analizar los efectos de un calentamiento básico compuesto exclusivamente por carrera continua y estiramientos.

Por último, sería interesante y de gran utilidad que próximos estudios incluyeran pautas de calentamiento para deportistas con características especiales, como asma o BIE, así como también sería relevante analizar los efectos de protocolos de calentamiento que incluyan estiramientos en esta población.

## **8. Conclusiones**

Los resultados obtenidos en esta revisión permiten establecer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, un protocolo de calentamiento con estiramientos dinámicos produce mejoras tanto en el sprint como en la agilidad, cualidades propias de las modalidades deportivas de equipo.

A diferencia de los estiramientos dinámicos, la utilización de un protocolo de calentamiento con estiramientos estáticos produce efectos negativos tanto en el sprint como en la agilidad.

En este sentido, tanto factores neurales como las características de las propias técnicas de estiramientos y la utilización de un protocolo de calentamiento similar podrían explicar las mejoras y los efectos negativos producidos en las variables del sprint y la agilidad.

La utilización de otras técnicas de estiramientos como los estiramientos balísticos o la FNP, en cambio, no parecen ser una opción más adecuada que los estiramientos dinámicos o estáticos para incorporar en el calentamiento de las disciplinas de equipo.

Por otro lado, existe discordancia entre estudios que no obtienen diferencias entre protocolos con estiramientos y sin estiramientos en las variables del salto y la flexibilidad y estudios que afirman que los estiramientos estáticos producen efectos negativos en el

salto y que cualquier técnica de estiramiento es efectiva para incrementar la flexibilidad. El tiempo de ejecución de los estiramientos, el tiempo transcurrido entre los protocolos y las pruebas, y la ausencia de un protocolo similar podrían explicar esta discordancia en las variables del salto y la flexibilidad.

La mayor parte de las mejoras y de los efectos negativos en el sprint, la agilidad, el salto y la flexibilidad se obtienen tras realizar un calentamiento genérico compuesto por trote o carrera continua y estiramientos.

Los escasos estudios que han analizado los efectos de los estiramientos en un protocolo de calentamiento más completo y ligado al contexto deportivo previo a una competición no parecen obtener diferencias en las variables analizadas.

Se observa también como no parecen obtenerse diferencias en el sprint, la agilidad, el salto y la flexibilidad entre atletas masculinos y femeninos. Las escasas diferencias obtenidas podrían deberse a la utilización de un protocolo de calentamiento diferente más que a las posibles diferencias corporales entre ambos sexos.

Al igual que sucede con el género, no parecen obtenerse diferencias entre deportistas en etapa de crecimiento y deportistas adultos, por lo que los cambios a nivel madurativo y corporal producidos durante la adolescencia no parecen influir en los resultados.

En definitiva, se necesita una investigación más profunda que se centre en analizar las posibles diferencias de género y las posibles diferencias entre rangos de edades, sin olvidar aquellos deportistas con características especiales, intentando emplear, a su vez, protocolos de calentamiento más completos y propios del contexto deportivo previo a una competición.

## **8. Conclusions**

The results obtained in this review allow us to establish the following conclusions:

Firstly, a warm-up protocol with dynamic stretching produces improvements in both sprint and agility, qualities typical of team sports modalities.

Unlike dynamic stretching, using a warm-up protocol with static stretching produces negative effects on both sprint and agility.

In this sense, both neural factors and the characteristics of the stretching techniques themselves and the use of a similar warm-up protocol could explain the improvements and negative effects produced in the sprint and agility variables.

The use of other stretching techniques such as ballistic stretching or PNF, on the other hand, does not seem to be a more appropriate option than dynamic or static stretching to incorporate into the warm-up of team disciplines.

On the other hand, there is disagreement between studies that do not obtain differences between protocols with stretching and without stretching in the variables of jump and flexibility and studies that affirm that static stretching produces negative effects on jumping and that any stretching technique is effective for increase flexibility. The stretching execution time, the time elapsed between the protocols and the tests, and the absence of a similar protocol could explain this discordance in the jump and flexibility variables.

Most of the improvements and negative effects in sprinting, agility, jumping and flexibility are obtained after performing a generic warm-up consisting of continuous jogging or running and stretching.

The few studies that have analyzed the effects of stretching in a more complete warm-up protocol linked to the sports context prior to a competition do not seem to obtain differences in the variables analyzed.

It is also observed that there do not seem to be differences in sprinting, agility, jumping and flexibility between male and female athletes. The few differences obtained could be due to the use of a different warm-up protocol rather than to possible body differences between both sexes.

As it occurs with gender, there do not seem to be differences between athletes in the growth stage and adult athletes, so the changes at the maturational and physical level produced during adolescence do not seem to influence the results.

In short, more in-depth research is needed that focuses on analyzing possible gender differences and possible differences between age ranges, without forgetting those athletes with special characteristics, trying to use, at the same time, more complete and specific warm-up protocols of the sports context prior to a competition.

## 9. Bibliografía

- Alikhajeh, Y., Rahimi, N. M., Fazeli, H., & Rahimi, R. M. (2012). Differential stretching protocols during warm up on select performance measures for elite male soccer players. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1639-1643. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.353>
- Amiri-Khorasani, M., Abu Osman, N. A., & Yusof, A. (2011). Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in profesional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1647-1652. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181db9f41>
- Amiri-Khorasani, M., Calleja-González, J., & Mogharabi-Manzari, M. (2016). Acute effect of different combined stretching methods on acceleration and speed in soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 50(1), 179-186. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0154>
- Amiri-Khorasani, M., Sahebozamani, M., Tabrizi, K. G., & Yusof, A. B. (2010). Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2698-2704. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bf049c>
- Andrejić, O., Tošić, S., & Knežević, O. (2012). Acute effects of low-and high-volume stretching on fitness performance in young basketball players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(1), 11-16.
- Araya-Ibacache, M., Aedo-Muñoz, E., Carreño-Ortiz, P., Moya-Jofré C., Prat-Luri A., & Cerda-Kohler, H. (2022). Dynamic Stretching Increases the Eccentric Rate of Force Development, but not Jump Height in Female Volleybal Players. *Journal of Human Kinetics*, 84, 158-165. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0071>

- Ayala, F., Sainz, P., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(12\)70016-3](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(12)70016-3)
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and Dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2633-2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>
- Berdejo-del-Fresno, D. (2011). Calentamiento competitivo en baloncesto: revisión bibliográfica y propuesta. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 7(2), 101-116.
- Bingul, B. M., Son, M., Aydin, M., Gelen, E., Cinel, Y., & Bulgan, C. (2014). The effects of static and dynamic stretching on agility performance. *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 8(1), 43-48.
- Bishop, D. (2003). Warm up I: Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm up on Exercise Performance. *Sports Medicine*, 33(6), 439-454. <https://doi.org/10.2165/00007256-2003333060-00005>
- Blazevich, A. J., Gill, N. D., Kvorning, T., Kay, A. D., Goh, A. M., Hilton, B., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2018). No effect of muscle stretching within a full, dynamic warm-up on athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50(6), 1258-1266. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001539>

- Bradley, P. S., Olsen, P. D., & Portas, M. D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 223-226.
- Calle, P., Muñoz-Cruzado, M., Catalán, D., & Fuentes, M. T. (2006). Los efectos de los estiramientos musculares: ¿qué sabemos realmente? *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 9(1), 36-44. [https://doi.org/10.1016/S1138-6045\(06\)73113-6](https://doi.org/10.1016/S1138-6045(06)73113-6)
- Ceylan, H. I., Saygin, Ö., & Yildiz, M. (2014). Acute effects of different warm-up procedures on 30m. Sprint, slalom dribbling, vertical jump and flexibility performance in women futsal players. *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences*, 8(1), 19-28.
- Chatzopoulos, D., Galazoulas, C., Patikas, D., & Kotzamanidis, C. (2014). Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), 403-409.
- Cortés, J. (2008). Web of Science: termómetro de la producción internacional de conocimiento: Ventajas y limitaciones. *Cultura Científica y Tecnológica*, 5(29), 5-15.
- Dalrymple, K. J., Davis, S. E., Dwyer, G. B., & Moir, G. L. (2010). Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(1), 149-155. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b29614>
- Espejo, L. (2007). Utilización de los estiramientos en el ámbito deportivo. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 3(3), 33-37.

- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22, 338-342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>
- Famisis, K. (2015). Acute effect of static and dynamic stretching exercise on sprint and flexibility of amateur soccer players. *Physical Training: Fitness for Combatives*.
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 885-888.
- Fletcher, I. M., & Monte-Colombo, M. M. (2010). An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2096-2101. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e312db>
- Galazoulas, C. (2017). Acute effects of static and dynamic stretching on the sprint and countermovement jump of basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 219-223. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01033>
- Gelen, E. (2010). Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 950-956. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cb703f>
- Gerow, M., & Bruner, P. J. (2020). *Exercise induced asthma*. StatPearls Publishing, Treasure Island (Florida). <https://europepmc.org/article/NBK/nbk557554>
- González de Dios, J., & Balaguer, A. (2007). Revisión sistemática y metanálisis (I): conceptos básicos. *Evidencias en Pediatría*, 3, 107. DOI: [vol3/2007\\_numero\\_4/2007\\_vol3\\_numero4.23.htm](http://vol3/2007_numero_4/2007_vol3_numero4.23.htm)

- Hernández-Martínez, J., Ramírez-Campillo, R., Vera-Assaoka, T., Castillo-Cerda, M., Carter-Truillier, B., Herrera-Valenzuela, T., López-Fuenzalida, A., Nobari, H., & Valdés-Badilla, P. (2023). Warm-up stretching exercises and physical performance of youth soccer players. *Frontiers in physiology, 14*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1127669>
- Holt, B. W., & Lambourne, K. (2008). The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 22*(1), 226-229. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815f9d6a>
- Hostrup, M., Hansen, E. S. H., Rasmussen, S. M., Jessen, S., & Backer, V. (2023). Asthma and exercise-induced bronchoconstriction in athletes: Diagnosis, treatment, and anti-doping challenges. *Scandinavian Journal of Medicine & Sciences In Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.14358>
- Hough, P. A., Ross, E. Z., & Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 23*(2), 507-512. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818cc65d>
- Kabešová, H., Vaněčková, J., Tarantová, N., Heidler, J., & Černá, L. (2019). The effects of the application of dynamic and PNF stretching on the explosive strength abilities of the lower limbs in warm-up in hockey and football athletes. *TRENDS in Sports Sciences, 1*(26), 33-39. <https://doi.org/10.23829/TSS.2019.26.1-5>
- Kahraman, M. Z., İşlen, T., Bilici, Ö. F., Sari, C., & Bilici, M. F. (2023). The effect of different warm-up protocols on the motor and technical skills of handball players in sports education. *Journal of Educational Issues, 9*(1), 336-348. <https://doi.org/10.5296/jei.v9i1.20719>

- Kubo, K., Kanehisa, H., & Funkunaga, T. (2003). Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 520-526. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0744-8>
- Little, T., & Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 203-307.
- López, S., Sánchez, V., Fernández-García, J. C., & Sáez, E. (2021). Acute Effects of Ballistic vs. Passive Static Stretching Involved in a Prematch Warm-up on Vertical Jump and Linear Sprint Performance in Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(1), 147-153. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002477>
- Malewska-Kaczmarek, K., Katarzyna, G., Katarzyna, M., Daniela, P., & Jerzyńska, J. (2021). Breathing Difficulties Among Adolescent Athletes – Previous Experience and Upcoming Threats. *Annals of Pediatrics*, 4(1), 1062.
- Manchado, C., Tortosa-Martínez, J., Vila, H., Ferragut, C., & Platen, P. (2013). Performance Factors in Women's Team Handball: Physical and Physiological Aspects-A review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1708-1719. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182891535>
- Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., Antúnez, A., & Ibáñez, S. J. (2020). Physical and Physiological Profiles of Aerobic and Anaerobic Capacities in Young Basketball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1409-1422. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041409>
- Martínez-Morilla, J. A., Ruiz-Caballero, J. A., & Brito-Ojeda, E. (2007). Estrategias de búsqueda para la psicología de la competición deportiva en Google académico vs.

- Medline, Sportdiscus y Psycinfo. En: Fútbol: el árbitro. Comité Técnico de Árbitros de Fútbol. Federación Insular de Fútbol de Las Palmas. (In Press).
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. *Sports medicine*, 45, 1523-1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- Milanović, Z., Sporiš, G., James, N., Trajković, N., Ignjatović, A., Sarmento, H., Trecroci, A., & Mendes, B. M. (2017). Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities and Injuries of Female Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 77-83. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0091>
- Oliveira, L. P., Vieira L. H. P., Aquino R., Manechini, J. P. V., Santiago, P. R. P., & Puggina, E. F. (2018). *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(8), 2199-2208. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002298>
- Opplert, J., & Babault, N. (2018). Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Medicine*, 48, 299-325. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0797-9>
- Ortega-Becerra, M., Belloso-Vergara, A., & Pareja-Blanco, F. (2020). Physical and physiological demands during handball matches in male adolescent players. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 253-263. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0111>
- Pacheco, L., & García, J. (2010). Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. *Apunts Medicina de L'Esport*, 45(166), 109-125.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E.,

- McDonald, S., ... Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Paradisis, G. P., Pappas, P. T., Theodorou, A. S., Zacharogiannis, E. G., Skordilis, E. K., & Smirniotou, A. S. (2014). Effects of static and dynamic stretching on sprint and jump performance in boys and girls. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 154-160. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318295d2fb>
- Perrier, E. T., Pavol, M. J., & Hoffman, M. A. (2011). The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(7), 1925-1931. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e73959>
- Pigakis, K. M., Stavrou, V. T., Pantazopoulos, I., Daniil, Z., Kontopodi, A. K., & Gourgoulianis, K. (2022). Exercise-Induced Bronchospasm in Elite Athletes. *Cureus*, 14(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.20898>
- Póvoas, S. C., Seabra, A. F., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2012). Physical and Physiological Demands of Elite Team Handball. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3365-3375. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318248aeec>
- Puente, C., Abián-Vicén, J., Areces, F., López, R., & Del Coso, J. (2017). Physical and Physiological Demands of Experienced Male Basketball Players During a Competitive Game. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(4), 956-962. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001577>
- Randell, R. K., Clifford, T., Drust, B., Moss, S. L., Unnithan, V. B., De Ste Croix, M. B., Datson, N., Martin, D., Mayho, H., Carter, J. M., & Rollo, I. (2021). Physiological

- Characteristics of Female Soccer Players and Health and Performance Considerations: A Narrative Review. *Sports Medicine*, 51, 1377-1399. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01458-1>
- Rodríguez, P., & Santoja F. (2000). Los estiramientos en la práctica físico-deportiva. *Selección: Revista española e iberoamericana de medicina de la educación física y el deporte*, 9(4), 191-205.
- Rubini, E. C., Costa, A. L. L., & Gomes, P. S. C. (2007). The Effects of Stretching on Strength Performance. *Sports Medicine*, 37(3), 213-224. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00003>
- Sayers, A. L., Farley, R. S., Fuller, D. K., Jubenville, C. B., & Caputo, J. L. (2008). The effect of static stretching on phases of sprint performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1416-1421. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181a450>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of Warm-Up, Post Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts on Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48, 2285-2299. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. (2020). Physical and Physiological Match-Play Demands and Player Characteristics in Futsal: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- Stevanovic, V. B., Jelic, M. B., Milanovic, S. D., Filipovic, S. R., Mikic, M. J., & Stojanovic, M. D. M. (2019). Sport-Specific warm-up attenuates static stretching- induced negative effects on vertical jump but not neuromuscular excitability on basketball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(2), 282-289.

- Stickland, M. K., Rowe, B. H., Spooner, C. H., Vandermeer, B., & Dryden, D. M. (2012). Effect of warm-up exercise on exercise-induced bronchoconstriction. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(3), 383-391. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822fb73a>
- Stojanovic, M. D., Mikic, M., Vucetic, V., Belegisanin, B., Karac, A., Bianco, A., & Drid, P. (2022). Acute effects of static and dynamic stretching on vertical jump performance in adolescent basketball players. *Gazzetta Medica Italiana – Archivio per le Scienze Mediche*, 181(6), 417-424.
- Takeuchi, K., & Tsukuda, F. (2019). Comparison of the effects of static stretching on range of motion and jump height between cuádriceps, hamstrings and triceps surae in collegiate basketball players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000631>
- Taylor, J. M., Weston, M., & Portas, M. D. (2013). The effect of a short practical warm-up protocol on repeated sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 2034-2038. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182736056>
- Terrados, N., Calleja-González, J., & Schelling, X. (2011). Bases fisiológicas comunes para deportes de equipo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(2), 84-88.
- Van Gelder, L. H., & Bartz, S. D. (2011). The effect of acute stretchin on agility performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(11), 3014-3021. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318212e42b>
- Zmijewski, P., Lipinska, P., Czajkowska, A., Mróz, A., Kapuściński, P., & Mazurek, K. (2020). Acute effects of a static vs. a dynamic stretching warm-up on repeated-sprint performance in female handball players. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 161-172. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0043>

Zois, J., Bishop, D. J., Ball, K., & Aughey, R. J. (2011). High-Intensity warm ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(6), 522-528. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.03.012>