

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**SECCIÓN DE FISIOTERAPIA**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

---

***EJERCICIO TERAPEUTICO EN EL SÍNDROME  
DE DOLOR FEMOROPATELAR. ESTADO DE  
LA CUESTIÓN. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.***

**Nicolás Betancor Montelongo, Fabián González  
Mesa, Daniela Lameiro Flores**

**Tutor: Alejandro López Ferraz**

**CURSO ACADÉMICO 2023-2024**  
**CONVOCATORIA JUNIO**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**SECCIÓN DE FISIOTERAPIA**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

---

***EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME  
FEMOROPATELAR. ESTADO DE LA  
CUESTIÓN. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA***

**Nicolás Betancor Montelongo, Fabián González  
Mesa, Daniela Lameiro Flores**

**Tutor: Alejandro López Ferraz**

**CURSO ACADÉMICO 2023-2024  
CONVOCATORIA JUNIO**

## RESUMEN

**Introducción:** el síndrome de dolor femoropatelar es una patología que se relaciona con las estructuras de la rodilla y la disfunción en diversas actividades. El ejercicio terapéutico es una de las técnicas de tratamiento que está demostrando tener grandes beneficios a la hora de afrontar muchas patologías, sin embargo, no ha sido estudiado lo suficiente para abordar a este tipo de pacientes.

**Objetivos:** Revisar la literatura existente para evidenciar la efectividad del uso de ejercicio terapéutico en el manejo del SDFP.

**Metodología:** Se llevó a cabo la realización de una revisión sistemática de la literatura existente en los últimos 10 años sobre los posibles beneficios del ejercicio terapéutico en pacientes con dolor femoropatelar. Esta revisión se realizó entre octubre y mayo de 2023-2024.

**Resultados y discusión:** se analizaron un total de 4 artículos en esta revisión. En todos ellos el ejercicio terapéutico se postula como un posible tratamiento para estos pacientes, sin embargo, sus efectos específicos a largo plazo no han podido demostrarse.

**Conclusión:** El ejercicio terapéutico es una herramienta efectiva para el tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar, demostrando que no existe una diferencia entre las distintas formas de realizarlo. Se recomienda abrir nuevas líneas de investigación que comparen los métodos de aplicación del ejercicio terapéutico para optimizar sus efectos y aumentar los beneficios del paciente.

**Palabras clave:** patellofemoral pain syndrome, anterior knee pain, prevention, exercise, physical therapy, strength, gluteus medium, vastus medialis.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** patellofemoral pain syndrome is a condition related to knee structures and dysfunction in various activities. Therapeutic exercise is one of the treatment techniques that has shown great benefits in addressing many pathologies; however, it has not been sufficiently studied in this type of patient.

**Objectives:** To review the existing literature to demonstrate the effectiveness of therapeutic exercise in the management of PFPS

**Methodology:** A systematic review of the existing literature from the last 10 years on the potential benefits of therapeutic exercise in patients with patellofemoral pain was conducted. This review was carried out between October and May 2023-2024.

**Results and discussion:** A total of 4 articles were analyzed in this review. In all of them, therapeutic exercise is proposed as a potential treatment for these patients; however, its specific long-term effects have not been demonstrated.

**Conclusion:** Therapeutic exercise is an effective tool for the treatment of patellofemoral pain syndrome, demonstrating that there is no significant difference between the various methods of implementation. It is recommended to open new lines of research comparing the methods of applying therapeutic exercise to optimize its effects and enhance patient benefits.

**Keywords:** patellofemoral pain syndrome, anterior knee pain, prevention, exercise, physical therapy, strength, gluteus medium, vastus medialis.

**GLOSARIO:**

<b>GLOSARIO DE ABREVIATURAS</b>			
SDFP	Síndrome de Dolor Femoropatelar	VCI	Valgus Control Instruction (siglas en inglés)
ABD	Abducción	CPT	Conventional Physical Therapy (siglas en inglés)
ADD	Aducción	GC	Grupo Control
ME	Musculoesquelético	HG	Hip Group (siglas en inglés)
OMS	Organización Mundial de la Salud	QG	Quadriceps Group (siglas en inglés)
IMC	Índice de Masa Corporal	SG	Strengthening Group (siglas en inglés)
ROM	Range of Motion (siglas en inglés)	PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (siglas en inglés)
WOS	Web of Science	IFT	Interferential therapy (siglas en inglés)
EVA	Escala Visual Analógica	SLR	Strategic Literature Review (siglas en inglés)
PRMALP	Patient-reported measure of activity limitations and participation restrictions (siglas en inglés)	AINES	Antiinflamatorio No Esteroideos
AKPS	Anterior Knee Pain Syndrome (siglas en inglés)	ET	Ejercicio Terapéutico

Tabla 1: Glosario de abreviaturas. Elaboración propia.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.DEFINICIÓN	1
1.2.RECUERDO ANATÓMICO	1
1.2.1. RODILLA	1
1.2.1.1.ARTICULACIONES	2
1.2.1.2.MENISCOS	2
1.2.1.3.LIGAMENTOS	3
1.2.1.4.MUSCULATURA	4
1.2.1.5.BIOMECÁNICA	4
1.2.2. CADERA	6
1.2.2.1.ARTICULACIÓN	7
1.2.2.2.LIGAMENTOS	7
1.2.2.3.MUSCULATURA	8
1.2.3. TOBILLO	9
1.2.3.1.ARTICULACIONES	10
1.3.EPIDEMIOLOGÍA	10
1.4.COMORBILIDADES	12
1.5.ETIOLOGÍA	13
1.6.TRATAMIENTO	15
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
3.1.OBJETIVOS GENERALES	18
3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
<b>4. METODOLOGÍA</b>	<b>18</b>
4.1.CRITERIOS DE SELECCIÓN	19

4.2.CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
4.3.CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	20
4.4.ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS	20
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>25</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>38</b>
<b>7. CONCLUSIÓN</b>	<b>41</b>
<b>8. INFORMACIÓN ADICIONAL</b>	<b>41</b>
8.1. REGISTRO Y PROTOCOLO	41
8.2. FINANCIACIÓN Y CONFLICTO DE INTERESES	41
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>46</b>



# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. DEFINICIÓN**

El Síndrome de Dolor Femoropatelar (SDFP) se define como un dolor anterior en la zona de la rodilla, alrededor o detrás de la rótula, que se agrava en actividades que impliquen una carga sobre la rótula con la rodilla flexionada como correr, subir y bajar escaleras, sentadillas o mantenerse en cuclillas, etc. <sup>(1) (2)</sup>

Suele ser un diagnóstico de exclusión cuando se ha descartado otra patología intraarticular y peripatelar. El SDFP se podía confundir con la condromalacia rotuliana, pero este término se refiere al hallazgo un daño o reblandecimiento del cartílago femoral en la superficie lisa, aspecto que no sucede en este, donde no se producen efectos estructurales. <sup>(3) (4)</sup>

## **1.2. RECUERDO ANATÓMICO**

### **1.2.1. RODILLA**

La rodilla es una articulación sinovial biaxial condílea formada por la unión entre el fémur, la tibia y la rótula. Desde el punto de vista morfológico se considera una articulación triple, troclear y bicondílea. Presenta función doble, ya que posee una amplia movilidad necesaria para la marcha, pero sin perder la estabilidad para soportar el peso del cuerpo.

En la parte superior de la articulación se encuentra el fémur, estructura compuesta por dos cóndilos femorales: medial y lateral, siendo el primero de mayor tamaño.

En la parte media de la articulación se encuentra la rótula, formada por tejido cartilaginoso en su parte posterior, aumentando la suavidad y eficiencia del deslizamiento de esta en el surco troclear.

En la parte inferior se encuentra la tibia. La tibia se compone de dos carillas articulares: la carilla articular medial, con forma casi ovalada a lo largo del eje anteroposterior y la carilla lateral, con forma circular. <sup>(5)</sup>

### 1.2.1.1. ARTICULACIONES <sup>(5)(6)</sup>

El complejo articular de la rodilla está formado por dos articulaciones:

- Articulación femorotibial

Se produce entre los cóndilos femorales y la meseta tibial. Es una articulación tipo bisagra en la que se produce un movimiento de flexoextensión. No obstante, es importante destacar que existe un ligero movimiento de rotación de la tibia respecto al fémur cuando la rodilla está en flexión de 90°.

Existe una variedad de músculos que generan compresión en esta articulación, tales como: cuádriceps, grácil, sartorio, poplíteo y gastrocnemio.

- Articulación femoropatelar

Se forma entre la cara posterior de la rótula y los cóndilos femorales. Es de tipo plana y contiene diferentes grados de contacto durante su movimiento. En la extensión de rodilla, la meseta tibial se pone en contacto con el cóndilo medial del fémur, mientras que, durante la flexión, la meseta lateral entra en contacto con el cóndilo lateral del fémur.

La extensión de rodilla genera una mayor presión y un mayor grado de contacto, por lo que contiene el cartílago hialino más fuerte del cuerpo.

Esta articulación se ve afectada en su mayoría por el cuádriceps debido a la inserción común en el tendón cuadricepsital.

### 1.2.1.2. MENISCOS <sup>(6)</sup>

Debido a la incongruencia entre las caras articulares femorotibiales, el complejo articular de la rodilla presenta unas estructuras fibrocartilaginosas denominadas meniscos. Sus funciones principales son aumentar la estabilidad de la rodilla y la amortiguación de las cargas.

El menisco interno tiene forma de “C” debido a la gran movilidad del cóndilo interno, que se desliza por la rodilla para realizar el movimiento de flexión. Por otro lado, el menisco externo tiene forma de “O” incompleta a causa de la menor movilidad que presenta el cóndilo externo.

### 1.2.1.3. LIGAMENTOS <sup>(5)</sup>

Los ligamentos que presenta el complejo articular de la rodilla se dividen en extracapsulares e intracapsulares:

- Ligamentos extracapsulares:

LIGAMENTOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Ligamento colateral tibial	Epicóndilo medial del fémur	Cóndilo medial de la tibia	Limita la extensión y ABD de la pierna. Une al menisco medial
Ligamento colateral peroneo	Epicóndilo lateral del fémur	Cabeza del peroné	Limita la extensión y ADD de la pierna
Ligamento poplíteo arqueado	Cabeza del peroné	Cápsula articular	Pasa sobre el músculo poplíteo
Ligamento poplíteo oblicuo	Tendón del semimembranoso	Cara posterior rodilla	Limita la hiperextensión y la rotación lateral
Ligamento rotuliano	Rótula	Tuberosidad de la tibia	Actúa en la extensión del tendón del cuádriceps femoral

Tabla 2: Ligamentos extracapsulares de la rodilla. Elaboración propia.

- Ligamentos intracapsulares:

LIGAMENTOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Ligamento cruzado anterior (LCA)	Área intercondílea anterior de la tibia	Cóndilo lateral del fémur	Previene el deslizamiento posterior del fémur sobre la tibia
Ligamento cruzado posterior (LCP)	Área intercondílea posterior de la tibia	Cóndilo medial del fémur	Previene el deslizamiento anterior del fémur sobre la tibia
Ligamento transverso de la rodilla	Cara anterior de los meniscos		Sujeta y estabiliza los meniscos
Ligamento meniscofemoral posterior (de Wrisberg)	Cara posterior del menisco lateral	Cóndilo medial del fémur	Es muy fuerte.

Tabla 3: Ligamentos intracapsulares de la rodilla. Elaboración propia.

#### 1.2.1.4. MUSCULATURA <sup>(5)</sup>

- Región anterior:

MÚSCULOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Vasto externo	Trocánter mayor	Base de la rótula y tuberosidad tibial mediante ligamento rotuliano	Extensión de la rodilla
Vasto interno	Línea intertrocantérea del fémur		
Vasto intermedio	Cara anterior y lateral del fémur		
Recto femoral	Espina ilíaca anterosuperior e íleon		Extensión de la rodilla y estabilizador de la cadera
Sartorio	Espina ilíaca anterosuperior	Cara medial de la tibia	Flexión, ABD y rotación lateral de la cadera y extensión de la rodilla

Tabla 4: Musculatura de la región anterior del muslo. Elaboración propia.

- Región posterior:

MÚSCULOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Semitendinoso	Tuberosidad isquiática	Cara medial y superior de la tibia	Flexión y rotación de la rodilla y extensión de la cadera
Semimembranoso		Porción posterior cóndilo medial tibial	
Bíceps femoral	Cabeza larga: tuberosidad isquiática	Cara lateral cabeza del peroné	Flexión y rotación lateral de la rodilla
	Cabeza corta: línea áspera del fémur		

Tabla 5: Musculatura de la región posterior del muslo. Elaboración propia.

#### 1.2.1.5. BIOMECÁNICA <sup>(6)</sup>

La articulación de la rodilla, desde un punto de vista cinemático, está compuesta por dos movimientos: la flexo-extensión, que se desarrolla en el plano sagital, y los movimientos de rotación, que se forman en el plano frontal. Además, nos encontramos un movimiento más, debido a su plasticidad y sólo de forma pasiva, podemos hacer movimientos de muy corto recorrido a través del plano frontal.

El movimiento de flexo-extensión se produce gracias al deslizamiento posterior de los cóndilos femorales a través de la meseta tibial, retrasándose en mayor medida el cóndilo externo, lo que provoca que el eje mecánico rote lateralmente. En cambio, en el movimiento único de flexión, los cóndilos femorales se deslizan anteriormente, siendo el cóndilo interno el que posee mayor rango de movimiento, por lo que el eje bicondíleo se desplaza hacia delante y rota hacia medial.

Durante los primeros grados de flexión o extensión se produce la rotación asociada, que describe los 10-15 grados de rotación alrededor del eje vertical. Cuando se observa desde el fémur, se produce un bloqueo de la articulación al final del movimiento y convierte el miembro inferior en una “columna” que soporta el peso del cuerpo en estático. Esta rotación es interna en la extensión y externa en la flexión. Cuando la rotación se le atribuye a la tibia se produce un aumento de la sustentación y estabilización dinámica, como ocurre durante la marcha. Por el contrario, esta rotación es interna en la flexión y externa en la extensión.

Independientemente de la rotación asociada, cuando la rodilla se encuentra flexionada se pueden generar los movimientos de rotación de manera aislada en el eje vertical. La concavidad del cóndilo femoral externo y la forma plana o ligeramente convexa de la meseta tibial son los responsables de que, en los movimientos de rotación, el cóndilo externo tenga un mayor recorrido sobre la meseta externa en comparación del cóndilo interno con la meseta interna.

Durante la rotación interna del fémur sobre la tibia, el cóndilo femoral interno se desplaza hacia posterior y el cóndilo femoral externo se desplaza hacia anterior. Cada menisco acompaña al cóndilo correspondiente, deformándose y desplazándose sobre la tibia.

El rango de movimiento de la rotación interna es de unos 30° y de la rotación externa de unos 40°. Ambos movimientos varían 5° de forma pasiva.

El contacto de la rótula con el fémur se produce entre los 0° y 20° de flexión, consolidándose a medida que esta aumenta hasta los 90°, donde se produce el contacto máximo entre estas dos articulaciones. En este punto, el contacto vuelve a disminuir con la escotadura intercondílea del fémur, generando un puente en el que los puntos de apoyo solo se generan entre los extremos.

Las fuerzas de compresión discurren a través de la diáfisis del fémur hasta llegar a la epífisis distal de este, donde se difunden en el tejido óseo esponjoso de los cóndilos femorales y aumentan la superficie de transmisión a través de los meniscos.

En bipedestación, la carga a la que se somete la articulación de la rodilla es de, aproximadamente, un 43% del peso corporal. Sin embargo, en apoyo monopodal puede aumentar hasta un 93% del peso corporal, siendo la musculatura externa de la rodilla la responsable de estabilizar el cuerpo evitando la caída.

La rótula es sometida a fuerzas de tracción y compresión en su cara posterior. Su función principal es aumentar el brazo de palanca de la musculatura del cuádriceps y centralizar las fuerzas que generan los cuatro vientres musculares de este y las transmite hacia el ligamento rotuliano.

El cartílago articular posee un bajo coeficiente de fricción, lo que genera que la rótula actúe sin fricción y que la fuerza sometida por el cuádriceps sea equivalente a las del ligamento rotuliano.

La fuerza de compresión que sufre la rótula contra el fémur alcanza su punto máximo cerca de los 80° de flexión, disminuyendo a partir de los 90° debido al contacto entre el cuádriceps y la tróclea femoral, generando una segunda palanca y permitiendo una descarga en la rótula.

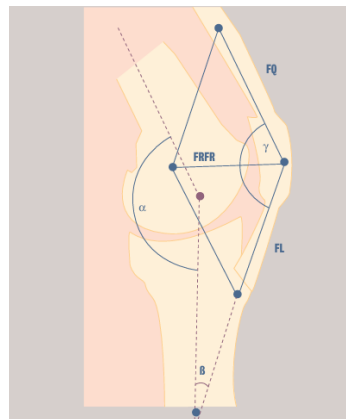


Figura 1: Fuerza FR <sup>(6)</sup>

### 1.2.2. CADERA <sup>(5)</sup>

La cintura pélvica es el punto de unión del miembro inferior al tronco e incluye los siguientes elementos:

- **Hueso coxal:** fusión de isquion, ilion y pubis.
  - Isquion: parte posteroinferior del hueso coxal.
  - Ilion: situado en la parte más alta de la articulación. Posee la fosa ilíaca en su cara interna y la superficie glútea en su cara externa.
  - Pubis: hueso anguloso que forma la porción más anterior del hueso ilíaco.
- **Sacro:** fusión de las cinco vértebras sacras de la columna vertebral.
- **Cóccix:** extremo terminal de la columna vertebral.
- **Fémur:** hueso distal que se articula con la cadera a través de la cabeza femoral, que se aloja en la zona de contacto de la cadera, y el acetábulo, zona de contacto del fémur con la cadera.

### 1.2.2.1. ARTICULACIÓN

La articulación de la cadera es una articulación sinovial multiaxial esferoidea entre la cabeza del fémur y el acetábulo del hueso coxal. Está diseñada para dar estabilidad y soporte junto con la capacidad de realizar movimientos en todos los planos.

Existen diferencias entre géneros en la estructura de la pelvis. La pelvis femenina posee unas crestas ilíacas más anchas y un arco del pubis más amplio, lo que genera un mayor ángulo Q.

### 1.2.2.2. LIGAMENTOS

- Ligamentos capsulares:

LIGAMENTOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Ligamento isquiofemoral	Isquion	Trocánter mayor	Refuerza la cara posterior articular
Ligamento iliofemoral	Espina ilíaca anteroinferior y borde acetabular	Línea intertrocantérea	Previene la hiperextensión de la articulación durante la bipedestación  En la extensión, limita a la cápsula y sujeta la cabeza femoral al acetábulo

Ligamento pubofemoral	Eminencia iliopúbica	Línea inferior intertrocanterea	Evita la ABD excesiva durante los movimientos de extensión y ABD
-----------------------	----------------------	---------------------------------	--

Tabla 6: Ligamentos capsulares de la cadera. Elaboración propia.

- Ligamentos intracapsulares:

LIGAMENTOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Ligamento transverso del acetábulo	Rodete acetabular	Extremo de la escotadura	Aporta estabilidad y aumenta la cobertura de la cabeza femoral
Ligamento redondo del fémur	Escotadura isquiopubiana	Cabeza femoral	Limita movimientos excesivos que pueden dañar la articulación

Tabla 7: Ligamentos intracapsulares de la cadera. Elaboración propia.

### 1.2.2.3. MUSCULATURA

- Región anterior:

MÚSCULOS	ORIGEN	INSERCIÓN	FUNCIÓN
Iliaco	Fosa iliaca y ala del sacro	Trocánter menor y cuerpo del fémur	Flexión y estabilizador de la cadera
Psoas mayor	Apófisis transversas de vértebras lumbares	Trocánter menor del fémur	Flexión de la cadera y tronco y latero-flexión vertebral
Pectíneo	Rama superior del pubis	Línea pectínea del fémur	ADD y flexión de la cadera
Aductor corto	Cuerpo y rama inferior del pubis	Línea áspera del fémur y línea pectínea	ADD cadera
Aductor largo		Línea áspera del fémur	ADD y rotación interna de la cadera
Aductor mayor		Tuberosidad glútea y línea áspera del fémur	ADD cadera, leve flexión cadera y extensión rodilla

Tabla 8: Musculatura de la región anterior de la cadera. Elaboración propia.



- Región posterior:

<b><u>CAPA SUPERFICIAL</u></b>			
<b>MÚSCULOS</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>INSERCIÓN</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Glúteo mayor	Ilion y caras dorsales del sacro	Cóndilo lateral de la tibia y tuberosidad glútea del fémur	ABD cadera y rotación externa
Glúteo medio	Cara lateral del ilion	Cara lateral del trocánter mayor	ABD y rotación interna de la cadera y estabilizador de la pelvis
Glúteo menor		Cara anterior del trocánter mayor	
Tensor de la fascia lata	Espina ilíaca anterosuperior y cresta ilíaca	Cóndilo lateral de la tibia	ABD y rotación interna cadera

Tabla 9: Musculatura de la capa superficial de la región posterior de la cadera. Elaboración propia.

<b><u>CAPA PROFUNDA</u></b>			
<b>MÚSCULOS</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>INSERCIÓN</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Piriforme	Cara anterior del sacro	Trocánter mayor del fémur	Rotación externa, ABD de la cadera y estabilizador de la cabeza del fémur
Obturador interno	Cara pélvica de la membrana obturatriz		
Cuadrado femoral	Borde lateral de la tuberosidad isquiática	Cresta intertrocantérea	Rotación externa de la cadera
Gémimo superior	Espina ciática	Trocánter mayor del fémur	Rotación externa, ABD cadera y estabilizador de la cabeza del fémur
Gémimo inferior	Tuberosidad isquiática		

Tabla 10: Musculatura de la capa profunda de la región posterior de la cadera. Elaboración propia.

### 1.2.3. TOBILLO

La articulación del tobillo es una de las más congruentes del cuerpo y, por tanto, de las más estables de la extremidad inferior. A través de ella se realizan movimientos de flexión, extensión, inversión y eversión.

El complejo formado entre el tobillo y el pie está compuesto por una serie de huesos en su parte distal: tibia, peroné, astrágalo, calcáneo, escafoides, cuboides, cuñas, metatarsos y falanges. <sup>(7)</sup>

### 1.2.3.1. ARTICULACIONES <sup>(8)</sup>

- Articulación tibioperoneoastragalina

Comprende una sindesmosis entre la tibia y peroné y una tróclea entre la tibia y el astrágalo. La sindesmosis tibioperonea es una formación capsulo-ligamentosa que une la superficie convexa del peroné con la cóncava tibial.

Se trata de una articulación de gran relevancia funcional, ya que permite cierta separación entre la tibia y el peroné en los movimientos de flexo-extensión unido al movimiento de rotación del peroné.

- Articulación subastragalina

Se trata de una articulación robusta y fundamental en cuanto a su participación en el mantenimiento estático y dinámico del cuerpo, ya que permite los movimientos de pronación y supinación del pie.

En ella se describen dos cámaras articulares: astrágalo-calcáneo y astrágalo-calcáneo-escafoidea.

## 1.3. EPIDEMIOLOGÍA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define el concepto de “epidemiología” como “el estudio de la frecuencia y distribución de los eventos de salud y sus determinantes en las poblaciones humanas, y la aplicación de este estudio en la prevención y control de los problemas de salud”. <sup>(9)</sup>

Existen dos términos que se utilizan para desarrollar estudios epidemiológicos y que nos ayudan a conocer la frecuencia de una enfermedad:

- Tasa de incidencia: “número de casos nuevos de una enfermedad u otra condición dividido por la población en riesgo de la enfermedad (población expuesta) en un lugar específico y durante un periodo específico”.
- Tasa de prevalencia: “número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido entre el número de personas de una población en un periodo específico. Cada individuo es observado en una única oportunidad, cuando se constata su situación en cuanto al evento de interés”.

La tasa de incidencia se usa para analizar la ocurrencia de eventos nuevos en las poblaciones y sus factores asociados, mientras que la tasa prevalencia se utiliza para planificar y organizar los servicios y recursos existentes, así como obtener apoyo adicional si fuese necesario. <sup>(10)</sup>

De los problemas musculoesqueléticos (ME) que suceden en adolescentes, un 32% se asocia al complejo articular de la rodilla. <sup>(11)</sup> En países como Reino Unido hay, aproximadamente, un total de 100.000 casos diarios de problemas ME, con un coste aproximado de 4,7 billones de dólares anuales. En otros como Estados Unidos, el número de problemas ME asciende a 126.6 millones de personas anuales, con un costo aproximado de 213 billones de dólares anuales.

El dolor de rodilla es el segundo dolor ME con mayor prevalencia, siendo el SDFP uno de los más comunes. <sup>(12)</sup> Su tasa de incidencia y prevalencia varía debido a las diferencias existentes entre población y su evaluación, así como la inconsistencia y/o falta de evidencia en la que se basan la evaluación y diagnóstico de esta patología. <sup>(11)</sup>

La prevalencia de la enfermedad oscila mucho según el tipo de población que se estudie, así como de los objetivos y características que hayan tenido los mismos. Benjamin E. Smith y colaboradores estima una prevalencia de un 22.7% de la población general, siendo de un 29,2% en mujeres y de un 15,5% en hombres. <sup>(12)</sup> En la **población adolescente** se estima que estos datos ascienden a un 28,9% en la población mixta. <sup>(13)</sup> En los **atletas de élite** nos encontramos con un estudio epidemiológico descriptivo que reporta una prevalencia anual de un 35% en ciclistas. <sup>(14)</sup> En **deportistas “amateur”** se han encontrado estudios que estiman una prevalencia de un 29,3% en **bailarinas de ballet**. <sup>(15)</sup> y un 16,7% en **atletas iraníes femeninas** con una edad media de 21,6 años. <sup>(16)</sup> En el **ámbito militar**, M. Bolling y colaboradores reportan una prevalencia de 15,3% en mujeres y un 12,3% en hombres. <sup>(17)</sup>

Del mismo modo, los datos sobre la incidencia varían en función de la población estudiada. Existe una mayor proporción de mujeres que se ven afectadas por el SDFP respecto a los hombres en una proporción 2:1. Hay pocos datos sobre la incidencia de esta patología. <sup>(3)</sup> No obstante, se encuentran estudios que informan de algunos datos

En la **población general**, Benjamin E. Smith y colaboradores establecieron en un metaanálisis que la incidencia en mujeres con una edad media de 19,4 años era de un 1.9%. <sup>(12)</sup> En la **población adolescente**, Erik Witvrouw y colaboradores realizaron un

estudio prospectivo en adolescentes que realizaban educación física y reportaron 42,6 casos por 1000 personas al año, sin diferenciar entre sexos. <sup>(18)</sup> Por otro lado, Gregory D. Myer y colaboradores establecen una incidencia en **mujeres adolescentes** entre un 9,7% y un 14,9% cada 1000 personas. <sup>(19)</sup> A su vez, encontramos un estudio prospectivo de cohorte que establece una media de un 5,1% en corredores de colegio de un estudio mixto. <sup>(20)</sup> En **militares**, M. Bolling y colaboradores reportan un ratio de incidencia de 22 casos cada 1000 personas, siendo de 33 casos las mujeres y 15 los hombres cada 1000 personas. <sup>(17)</sup>

## 1.4. COMORBILIDADES

### IMC, GRASA CORPORAL Y MASA ÓSEA BAJA: <sup>(21)</sup>

Algunos factores que se han asociado a esta patología son la obesidad y sobrepeso. Desde 1975 hasta 2016, el número de personas con obesidad y sobrepeso se ha multiplicado por 6, generando comorbilidades como aquellas que afectan al sistema musculoesquelético. <sup>(22)</sup>

Esto genera efectos sistémicos y mecánicos que afectan al sistema musculoesquelético. En cuanto a los efectos sistémicos nos encontramos con la producción de adipocinas, amplificación de la inflamación y aumento de la interleucina, que están asociados con un deterioro del cartílago patelar y el dolor. Por otro lado, en lo que a efectos mecánicos se refiere, la articulación se somete a cargas de 2 a 11 veces el peso corporal en actividades como subir o bajar escaleras, correr, etc. <sup>(23,24)</sup>

Estudios retrospectivos y de cohorte que se centran en el IMC demuestran que el IMC trata de un factor de riesgo, ya que esta medida no es importante en cuanto a la composición corporal, faltando información relevante. <sup>(25-27)</sup>

Por otro lado, en un estudio transversal, Amanda Schenatto Ferreira y colaboradores mostraron que estos factores de composición corporal (disminución de masa muscular y masa esquelética y aumento de masa grasa) están asociados con una pobre capacidad funcional y una fuerza deficiente en la cadera y rodilla en personas con SDFP. <sup>(28)</sup>

Amanda Schenatto y colaboradores, en otro estudio transversal, quisieron comparar si había diferencia mujeres y hombres con SDFP y la asociación con mayores niveles

de IMC y de grasa corporal, así como menor masa muscular. Los resultados mostraron que las mujeres con SDFP tienen mayores niveles de IMC, niveles de grasa corporal y menor masa muscular en comparación con las mujeres sin dolor. En los hombres no se apreciaba esta diferencia. <sup>(21)</sup>

## 1.5. ETIOLOGÍA

No hay un consenso claro acerca de la etiología del SDFP. No obstante, se considera que se produce por un entorno multifactorial y secundaria a ciertas actividades mencionadas anteriormente. Se cree que afecta a 6 áreas anatómicas: hueso subcondral, membrana sinovial, retináculo, piel, nervio y músculo. <sup>(29)</sup>

En términos generales se suele atribuir a una debilidad generalizada en los sistemas musculoesqueléticos adyacentes a la articulación de la rodilla y los sistemas de sujeción de la rótula. A pesar de la falta de consenso general, existen una serie de signos y síntomas que pueden dar lugar al SDFP: <sup>(30)</sup>

La interacción entre estructuras estáticas y dinámicas que involucran a la extremidad superior e inferior a medida que la rótula se desplaza en la tróclea es compleja. La estabilidad de la rótula no viene dada solamente por el sistema musculoesquelético adyacente, sino por la estabilidad de las articulaciones de la cadera y el tobillo.

Entre los componentes estáticos se incluyen las diferencias entre la longitud de las piernas, la morfología anormal del pie, anomalías en la musculatura de la cadera, deformidades de la tróclea, etc. Por otro lado, entre los componentes dinámicos destacamos la debilidad muscular, fuerza de reacción del suelo, pronación insuficiente o excesiva del pie. <sup>(29)</sup>

La debilidad de los músculos estabilizadores del tronco que se insertan en la cadera podría generar una anteversión pélvica que da lugar a una inestabilidad en ella. A su vez, esto genera una rotación interna excesiva del fémur, aumentando el Ángulo Q entre fémur, rótula y tibia, provocando una irritación retropatelar. <sup>(31)</sup>

El glúteo medio se encarga de neutralizar la rotación externa del fémur gracias a su inserción en el trocánter mayor. Una debilidad de este músculo puede generar inestabilidad a nivel de la cadera y una rotación interna del fémur, generando así

inestabilidad rotuliana. Esto se debe también a una activación mayor del cuádriceps respecto al glúteo medio como sistema estabilizador. <sup>(32) (30)</sup>

La debilidad de la musculatura abductora de la cadera compromete la estabilidad del Ángulo Q, facilitando así un valgo dinámico de rodilla y generando un desalineamiento de las fuerzas de tracción del fémur. <sup>(33)</sup>

En la articulación de la cadera cabe destacar las diferencias morfológicas entre el sexo masculino y femenino. Las mujeres poseen un mayor Ángulo Q, por lo que, basándonos en que un ángulo mayor de 21° puede ser un signo del SDFP, las mujeres son más propensas a padecer la patología.

Por otro lado, la debilidad de la musculatura del vasto medial del cuádriceps en comparación con el vasto lateral puede producir una diferencia de fuerzas que genere un “maltracking” de la rótula en la zona intercondílea, generando una irritación en la zona retropatelar. A su vez, una fuerte tracción del tendón cuadrícipital puede traccionar e impactar la rótula contra el fémur, o bien producir una traslación lateral de la rótula en carga. Además, se puede producir una irritación de las terminaciones nerviosas de los retináculos, de la grasa de Hoffa o la sinovial perirrotuliana. <sup>(34) (33)</sup>

Por otra parte, el complejo articular del tobillo se encarga de mantener una buena rotación neutra de la tibia a través de la articulación peroneo-astragalina. Un pie valgo, junto a la presencia del hueso escafoides (encargado del apoyo plantar) y a la caída del astrágalo está relacionado con una eversión temprana del pie y un SDFP emergente. Se observa que en pacientes con SDFP, el pico máximo de rotación de la tibia es directamente proporcional al pico máximo de eversión del pie. Se ha encontrado relación entre esguinces reiterados o en pronaciones astragalocalcáneas con el SDFP por un desplazamiento lateral de la rótula.

Cuando se ejecuta un movimiento de la rodilla, una rótula alta (descrita por Holmes y Clancy) hace que esta entre tarde en la vía troclear, aumentando la lateralización rotuliana y contribuyendo al dolor anterior de la rodilla. <sup>(32)</sup>

Como puede observarse, no existe una evidencia clara y unificada sobre las posibles causas del SDFP. El desconocimiento existente acerca de unos criterios específicos de calidad para seleccionar el abordaje óptimo puede generar ineficacia y puntos desfavorables para la salud de la población con esta patología.

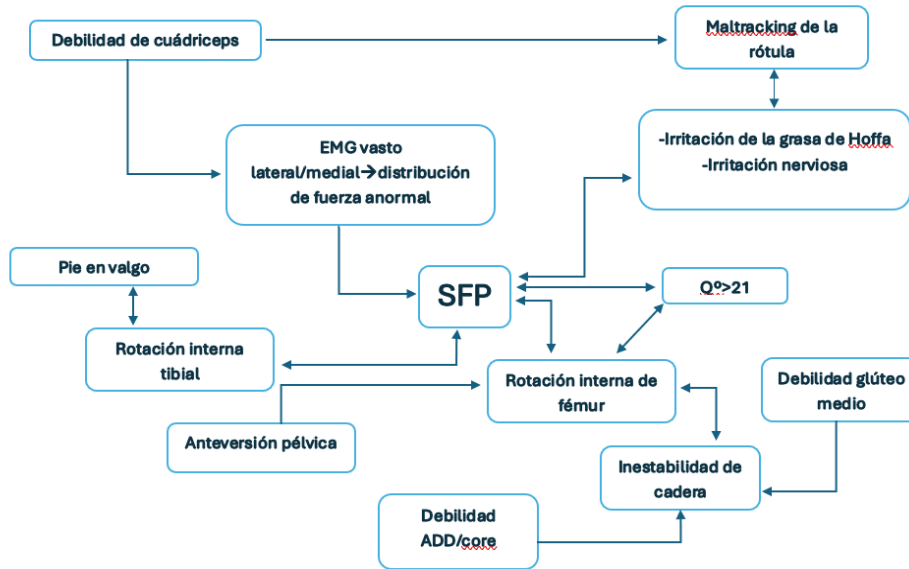


Figura 2: Diagrama sobre factores que pueden producir el SDFP. Elaboración propia.

## 1.6. TRATAMIENTO

### • EJERCICIO FÍSICO

De acuerdo con el Comité Internacional del estudio del Síndrome de Dolor Femoropatelar del año 2016, la terapia con ejercicio físico es el tratamiento con mejores resultados y mayor evidencia. Esta apoya el ejercicio físico para mejorar el dolor y la función a corto, medio y largo plazo. <sup>(35)</sup>

La terapia con ejercicio físico incluye principalmente el fortalecimiento de las estructuras de la cadera y la rodilla, empleando tanto cadenas cinéticas abiertas como cerradas. No obstante, puede ser necesaria la adición de ejercicios para el tobillo si el paciente lo requiere.

- Las cadenas cinéticas abiertas incluyen ejercicios como la extensión de cuádriceps y ejercicios específicos del glúteo medio.
- Las cadenas cinéticas cerradas incluyen ejercicios isométricos de cuádriceps y fortalecimiento de la zona abdominal y lumbar (“core”).

Los ejercicios empleados deben tener en cuenta el rango de movimiento de la articulación en todo momento. Steinkamp y colaboradores descubrieron que el uso de las cadenas cinéticas cerradas es favorable cuando la rodilla se encuentra en menos de 48° de flexión, mientras que el uso de cadenas cinéticas abiertas se recomienda cuando la flexión es superior a estos 48°. Powers y colaboradores añadieron que el contacto de la articulación era menor cuando se aplica una resistencia constante durante el fortalecimiento de cuádriceps en extensión.

Por lo tanto, en las primeras fases de la rehabilitación, los pacientes se beneficiarán al realizar ejercicios de cadenas cinéticas abiertas con flexión más profunda (entre 50° y 90°) y ejercicios cadenas cinéticas cerradas con menor recorrido (entre 0 y 45°).<sup>(36)</sup>

Durante la fase de recuperación, los profesionales deben plantearse la disminución del dolor mientras se produce el fortalecimiento de las estructuras. Un estudio reciente de Van Rossom y colaboradores aporta fuerzas de contacto máxima y medias de la articulación durante la marcha, así como nueve ejercicios funcionales que pueden servir de guía durante la rehabilitación.<sup>(37)</sup>

El estiramiento es otro componente importante en los pacientes con dolor femoropatelar a medida que disminuye el rango de movimiento (ROM) de la articulación de la cadera y rodilla principalmente, pero también del tobillo. Este debe incluir el estiramiento de la musculatura del cuádriceps, flexores de cadera, isquiotibiales, tensor de la fascia lata, sóleo y gemelos.

- MOVILIZACIONES ARTICULARES:

Las movilizaciones de la rodilla pueden ser efectivas en la mejora del dolor y el funcionamiento entre los individuos con dolor femoropatelar.<sup>(38)</sup> Lanz y colaboradores destacan el potencial beneficio de las movilizaciones femorotibiales en un individuo con SDFP crónico.<sup>(39)</sup>

- ESTIMULACIÓN NEUROMUSCULAR:

Una revisión de Cochrane de 2017 realizada por Martimbianco y colaboradores encontró un efecto limitado y de baja calidad respecto al uso de esta técnica para el tratamiento del SDFP. La revisión concluyó que la estimulación neuromuscular reduce el dolor al final del tratamiento, pero en la mayoría de los casos puede no ser clínicamente relevante dada la escasa magnitud del cambio.



Los autores destacaron el poco apoyo que genera el uso de esta técnica en la fuerza o la función, concluyendo que “existe evidencia insuficiente y no concluyente” para el uso de la estimulación neuromuscular en el tratamiento de individuos con SDFP. <sup>(40)</sup>

- OTRAS INTERVENCIONES:

El uso de aparatos ortopédicos para los pies puede ser beneficioso para el dolor y la función. <sup>(41)</sup> Por otro lado, la punción seca no parece proporcionar ningún beneficio adicional cuando se añade un enfoque multimodal que incluye terapia manual y ejercicio físico en comparación al uso aislado de estas dos terapias por sí solas. <sup>(42)</sup>

- TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO:

El uso de antiinflamatorios no esteroideos (en caso de empleo en un periodo corto de tiempo), glucocorticoides y glucosaminoglicanos polisulfatos refieren una evidencia de baja calidad y resultados contradictorios. Por otro lado, un ensayo aleatorizado a doble ciego mostró mejoras de los pacientes que tomaron naproxeno respecto a los que no lo tomaron. Hay otros estudios que muestran que una reducción del dolor a largo plazo con medicación es insuficiente.

Podemos concluir, por tanto, que el tratamiento del SDFP debe enfocarse en la terapia con ejercicio físico, principalmente de fuerza. Otros métodos como el descanso relativo y uso de analgésicos pueden ser favorable para el alivio temprano del dolor en cortos periodos de tiempo. <sup>(2)</sup>

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El síndrome de dolor patelofemoral (SDFP) presenta una alta prevalencia, especialmente en edades tempranas, y a menudo resulta en una elevada recidiva y complicaciones de dolor crónico de rodilla que pueden durar entre 6 y 12 años. Este problema se debe, en gran medida a la falta de consenso sobre la mejor manera de abordar y tratar el SDFP, lo cual se traduce en enfoques terapéuticos variados y, a menudo, ineficaces. Con esta revisión, buscamos no solo exponer las diferentes opciones de tratamiento disponibles para el SDFP, sino también identificar cuál de ellas ofrece los mejores resultados, con el objetivo de unificar y optimizar el tratamiento de manera eficaz.

La falta de un método diagnóstico uniforme y de un protocolo de rehabilitación eficaz contribuye significativamente a un problema socioeconómico considerable. La alta prevalencia del SDFP y el dolor asociado conlleva la incapacidad de los individuos para realizar tareas profesionales y la necesidad de acudir periódicamente al fisioterapeuta. Estos factores no solo afectan la calidad de vida de los pacientes, sino que también incrementan los costos para el sistema de salud y la economía en general.  
(12) (17)

Además, la escasez de estudios que comparen la efectividad de los diferentes enfoques de tratamiento actuales genera incertidumbre sobre cuál debería ser el enfoque más efectivo para tratar el SDFP. Esta revisión tiene como objetivo identificar cuál es el tratamiento o la línea de tratamiento más adecuada para abordar el SDFP, con la finalidad de reducir el dolor, disminuir las limitaciones funcionales y proporcionar otros beneficios al paciente. Al identificar el enfoque más eficaz, esperamos contribuir a la unificación de los protocolos de tratamiento y mejorar los resultados para los pacientes que sufren de SDFP.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivos generales**

- Revisar la literatura existente para evidenciar la efectividad del uso de ejercicio terapéutico en el manejo del SDFP.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Conocer cuál es la forma más efectiva de rehabilitar a un paciente con SDFP.
- Cuantificar la eficiencia de los distintos abordajes desde el ejercicio terapéutico.
- Determinar el beneficio del ejercicio como tratamiento.

### **4. METODOLOGÍA**

Para determinar la efectividad del fortalecimiento muscular a través del ejercicio terapéutico para pacientes con SDFP, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura en los últimos diez años. A lo largo de esta revisión, se analizaron diferentes tipos de estudios con el fin de evidenciar la eficacia de distintos tipos de tratamiento

existentes y el SDFP. Esta revisión se llevó a cabo entre los meses de octubre de 2023 y mayo de 2024.

La revisión sistemática se realizó en base a los criterios PRISMA de 2020. (Anexo 1). La calidad de los artículos seleccionados ha sido evaluada a través de la escala de sesgos de PEDro (Anexo 2), con el objetivo de confirmar la efectividad de los tratamientos existentes actualmente a través de una aceptable calidad metodológica.

#### **4.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Para el desarrollo de esta revisión se ha realizado una estrategia de búsqueda precisa, específica y selectiva de la información. Para acotar y reducir la búsqueda se aplicaron diferentes filtros, así como unos criterios de inclusión y exclusión. Toda la información recogida se basa en estudios de carácter científico. Los filtros utilizados han sido:

- Disponibilidad del texto: acceso libre y gratuito.
- Fecha de publicación: < 10 años.
- Tipo de artículo: ensayo clínico, ensayo controlado aleatorizado y revisión sistemática.

Una vez concretados estos filtros, se determinaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión para la realización del análisis de los estudios.

#### **4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Estudios que relacionen el fortalecimiento muscular a través del ejercicio para el SDFP como tema principal.
- Estudios en humanos sin preferencia de sexo.
- Artículos escritos en español o inglés.
- Artículo de acceso libre y gratuito completo.
- Escala PEDro > 6.

### 4.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos duplicados.
- Escala PEDro <6.
- Que se haya realizado una intervención quirúrgica.

### 4.4. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Bramer W.M y colaboradores <sup>(43)</sup> realizaron en 2017 un análisis de las combinaciones de bases de datos óptimas con el fin de obtener las más eficaces para la realización de una búsqueda bibliográfica. En él concluyen que las bases de datos óptimas son: Embase, MEDLINE, Web of Science (WOS), Pubmed y Google Scholar, ya que con su uso se demuestra un nivel de búsqueda aceptable, en torno a un 93%. Además, se aconseja añadir PEDro para temas más específicos.

En esta revisión se descartan Embase y Google Scholar debido a la incapacidad de acceso libre y por no presentar especificidad en las búsquedas, respectivamente.

A continuación, se detallan las bases de datos utilizadas junto con las diferentes estrategias y ecuaciones de búsqueda:

**Punto Q:** los términos empleados en la búsqueda fueron “patellofemoral pain syndrome”, “exercise”, “physical therapy”, “gluteus medius”, “vastus medialis” y “anterior knee pain” Los booleanos empleados fueron “AND”, “OR” y los campos usados son “(título)”, “(cualquier campo).”

(Patellofemoral pain syndrome [Title]) AND (prevent [ All Fields]) AND (physical therapy [All Fields]).
(Patellofemoral pain syndrome [Title]) OR (anterior knee pain [ Title]) AND (strenght [All Fields]) AND (gluteus medius [All Fields], OR (vastus medialis [All Fields])).
(Patellofemoral pain syndrome [Title]) AND (exercise [ All Fields]) OR (physical therapy [All Fields]) AND (anterior knee pain [Title]).

Tabla 11: Ecuaciones de búsqueda en Punto Q. Elaboración propia.

**PEDro:** En esta base de datos se realizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda con los términos “patellofemoral pain syndrome”, “exercise” y “physical therapy”. Y en el campo “[abstract/title]:

(Patellofemoral pain syndrome [Abstract/ Title]) AND (exercise [Abstract/Title])
(Patellofemoral pain syndrome [Abstract/ Title]) AND (physical therapy [Abstract/Title])

Tabla 12: Ecuaciones de búsqueda en PEDro. Elaboración propia.

**Pubmed.** los términos empleados en la búsqueda fueron “patellofemoral pain syndrome”, “strenght”, “physical therapy”, “gluteus medium”, “vastus medialis” y “surgical” Los booleanos empleados fueron “AND”, “OR” y “NOT” y los campos usados son “(Mesh Term)”, “(Title/abstract)” y “(All Fields)”.

(Patellofemoral pain syndrome [MeSH Terms]) AND (strengthen [ All Fields]) NOT (Surgical [All Fields]).
(Patellofemoral pain syndrome [MeSH Terms]) AND (physical therapy [ All Fields]) NOT (Surgical [All Fields]).
(Patellofemoral pain syndrome [MeSH Terms]) AND (gluteus medius [ Tittle/ Abstract]) OR (vastus medialis [Tittle/ abstract]).

Tabla 13: Ecuaciones de búsqueda en Pubmed. Elaboración propia.

**Scopus** (Punto Q): los términos empleados en la búsqueda fueron “patellofemoral pain syndrome”, “exercise”, “physical therapy”, “gluteus medium”, “vastus medialis” y “anterior knee pain”. Los booleanos empleados fueron “AND”, “OR” y los campos usados son “(article title, abstract, keyword)”, “(abstract)”.

Patellofemoral pain syndrome (article title, abstract, keyword) AND exercise (abstract) OR physical therapy (abstract) AND vastus medialis (article title, abstract keyword) OR gluteus medium (article abstract, keyword).
Patellofemoral pain syndrome (article title, abstract, keyword) AND exercise (abstract) AND prevention (Abstract).
Patellofemoral pain syndrome (article title, abstract, keyword) OR anterior knee pain (article title, abstract, keyword) AND strenght (Abstract).

Tabla 14: Ecuaciones de búsqueda en Scopus (Punto Q). Elaboración propia.

**WOS:** los términos empleados en la búsqueda fueron “patellofemoral pain syndrome”, “strenght”, “surgical”, “gluteus medium”, “vastus medialis” y “anterior knee pain” Los booleanos empleados fueron “AND”, “OR” y los campos usados son “(Title)”, “(Topic)”.

(Patellofemoral pain syndrome [Title]) AND (strenght [ Topic]) NOT (surgical [Topic]).
--

(Patelofemoral pain syndrome [Title]) OR (anterior knee pain [ Topic]) AND (physical therapy [Topic]) AND (gluteus medius [Topic]).
(Patelofemoral pain syndrome [Title]) OR (anterior knee pain [ Topic]) AND (exercise [Topic]) AND (strenght [Topic]) AND (vastus medialis [Topic]).

Tabla 15: Ecuaciones de búsqueda en WOS. Elaboración propia.

**EBSCO:** los términos empleados en la búsqueda fueron “patellofemoral pain syndrome”, “exercise”, “physical therapy”, “gluteus medium”, “vastus medialis” y. Los booleanos empleados fueron “AND”, “OR” y los campos usados son “(Title)”, “(AB)” y “(TX)”.

(Patelofemoral pain syndrome [Title]) AND (exercise [ AB]) OR (physical therapy [AB]) AND (gluteus medius [ TX])
(Patelofemoral pain syndrome [Title]) AND (exercise [ AB]) OR (physical therapy [AB]) AND (vastus medialis [ TX])

Tabla 16: Ecuaciones de búsqueda en EBSCO. Elaboración propia.

BASES DE DATOS	ARTÍCULOS ECUACION DE BÚSQEDA	ARTÍCULOS TRAS APLICAR FILTROS	ARTÍCULOS TRAS APLICAR CRITERIOS	ARTÍCULOS TRAS LECTURA COMPLETA	ARTÍCULOS DUPLICADOS TRAS ELECCIÓN	TOTAL ARTÍCULOS SELECCIONADOS
<u>PUBMED</u>	6727	152	13	3	1	2
<u>PEDro</u>	137	72	7	1	0	1
<u>WOS</u>	752	61	6	1	1	0
<u>SCOPUS</u>	1203	72	8	0	0	0
<u>PUNTO Q</u>	6572	200	3	0	0	0
<u>EBSCO</u>	46768	113	12	1	0	1

Tabla 17: Tabla resumen de la búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos. Elaboración propia.

La búsqueda de estas bases se realizó entre el día 26 y 27 de abril de 2024.

En la base de datos PUBMED, se encontraron inicialmente 6727 artículos utilizando las diferentes ecuaciones de búsqueda. Después de aplicar los filtros

iniciales, el número de artículos se redujo a 152. Al aplicar criterios más específicos, quedaron 13 artículos. Tras una lectura completa de estos artículos, se seleccionaron 2.

Hablando de la base de datos PEDro, en la primera búsqueda hallamos un total de 137 artículos, tras la aplicación de filtros se redujeron a 72. Una vez aplicados unos criterios más específicos la cantidad de artículos se redujo a 7 de los cuales tras una lectura completa se redujo a 1

En cuanto a la base de WOS, inicialmente encontramos 752 artículos. Luego de aplicar los filtros iniciales la búsqueda se redujo a 61 que a continuación de la aplicación de criterios más específicos disminuyeron a 6. Finalmente se seleccionó 1 artículo para el estudio.

Con respecto a la base de datos SCOPUS, al principio encontrábamos 1203 artículos. Al aplicar los filtros iniciales el número de artículos se redujo a 72. Luego de añadir criterios más específicos, quedaron 8 artículos. Sin embargo, tras una lectura completa, no se seleccionó ningún artículo para el estudio final.

En la base de datos PUNTO Q, se encontraron inicialmente 6572 artículos. Después de aplicar los filtros iniciales, el número de artículos se redujo a 200. Al aplicar criterios más específicos, quedaron 3 artículos. Sin embargo, tras una lectura completa, no se seleccionó ningún artículo para el estudio final.

En cuanto a la base de datos EBSCO, se identificaron inicialmente 46,768 artículos. Luego de aplicar los filtros iniciales, el número se redujo a 113. Posteriormente, al aplicar criterios más específicos, quedaron 12 artículos. Tras una lectura completa de estos, se seleccionó uno, que resultó ser el mismo que uno de los seleccionados en WOS.

#### Duplicados:

Cabe destacar que en bases de datos como PUBMED uno de los artículos con los que podíamos contar era eliminado debido a su repetición en la base de datos de PEDro. Lo mismo ocurría en WOS, el artículo que podía ser seleccionado era eliminado por su duplicación en la base de EBSCO.

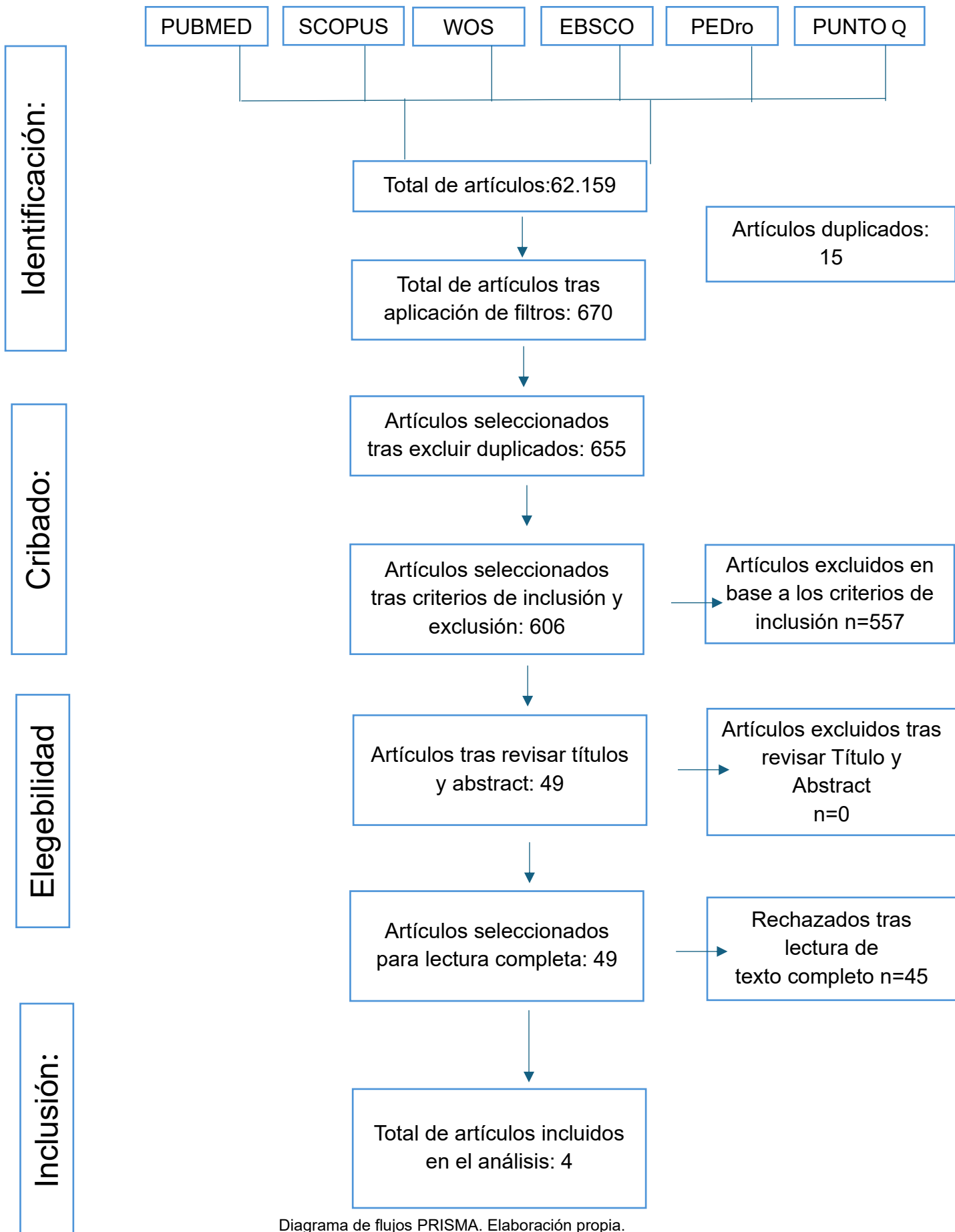


Diagrama de flujos PRISMA. Elaboración propia.



ESCALA PEDro												
Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntuación total
Autor-Año												
Ron Clijsen - 2014	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6/11
Alexandra Hott – 2015	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	8/11
Marcelo Camargo – 2018	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	8/11
Mahsa Emamviridi – 2019	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	8/11
Aiswayra Raju - 2024	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	7/11
<b>Puntuación +:</b> indica que el criterio se cumple; <b>Puntuación -:</b> indica que el criterio no se cumple.												
<b>Ítems:</b> 1) Criterios de elección; 2) Asignación al azar; 3) Asignación oculta; 4) Equivalencia de grupos; 5) Sujetos cegados; 6) Terapeutas cegados; 7) Evaluadores cegados; 8) Medidas de al menos un resultado clave > 85% sujetos asignados inicialmente; 9) Presentación de resultados de todos los sujetos o al menos un resultado clave fue analizado por “intención de tratar”; 10) Comparación estadística entre grupos para al menos un resultado clave; 11) Medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.												

Tabla 18: Resultados de la Escala PEDro de los artículos seleccionados. Elaboración propia.

## 5. RESULTADOS

### 1) Effectiveness of Exercise Therapy in Treatment of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis.<sup>(44)</sup>

Esta revisión sistemática y metaanálisis, realizado por Ron Clijsen y colaboradores en el año 2014, tiene como objetivo determinar si el tratamiento con ejercicios se trata de una intervención efectiva para reducir el dolor, así como las medidas de limitaciones de actividad y las restricciones de participación que padecen los pacientes con SDFP.

En cuanto a la revisión, se siguió de acuerdo con la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). Se realizó una búsqueda en Pubmed, PEDro, Cochrane Database y la Plataforma del Registro Internacional de Ensayos Clínicos. Se seleccionaron un total de 15 estudios para el metaanálisis.

Los criterios de inclusión fueron:

- Pacientes con dolor anterior de rodilla

- Textos completos de artículos escritos en alemán o inglés.

Los criterios de exclusión fueron:

- Terapias de vendaje.
- Intervenciones quiroprácticas.
- Órtesis de pie.
- Tratamientos quirúrgicos.
- Participantes con otras patologías de rodilla.

El diseño del estudio se basó en enfrentar varios puntos:

- Terapia con ejercicio vs no terapia.
- Terapia con ejercicio vs terapia aditiva.
- Efecto de diferentes intervenciones de ejercicios sobre el dolor.

En cuanto a las características del ejercicio de los artículos seleccionados, 4 de ellos indicaron que se hiciera ejercicio diario; en otros 9 marcaba ejercicio entre 3 y 5 sesiones semanales, mientras que otros 2 informaban de 2 o menos sesiones semanales. Además, 4 de ellos utilizaron intervención domiciliaria y, de los 15 incluidos, solamente 6 aportaban información suficiente respecto a la carga.

Por otro lado, el tratamiento en la terapia de ejercicios se basó en el entrenamiento de la fuerza del cuádriceps en cadena cinética abierta o cerrada, el entrenamiento de fuerza de la musculatura de la cadera, los aductores, la propiocepción y la flexibilidad. Los participantes del grupo control recibían asesoramiento sobre el tratamiento o ninguna información.

- Efectos a largo y corto plazo del tratamiento con ejercicio vs ausencia de ejercicio:

Se incluyeron 6 estudios que proporcionaron datos sobre 349 participantes. Las estimaciones globales negativas representan la reducción del dolor y, por lo tanto, que el tratamiento con ejercicio lo mejora. En este caso, el tamaño medio global para los valores posteriores a la intervención fue de -1.18, favoreciendo este tipo de terapia.

Para evaluar el efecto a largo plazo (= o > a 26 semanas), se analizaron 2 estudios con 197 pacientes, donde el tamaño medio global para los valores posteriores a la

intervención fue de -0.47, favoreciendo la terapia con ejercicios. En la evaluación a corto plazo (= o < a 12 semanas), el tamaño medio global fue de -1.30.

- Terapia de ejercicio vs terapia aditiva:

Se incluyeron 2 artículos que examinaron la eficacia de la suplementación con biofeedback además de la terapia con ejercicio, tales como: estimulación neuromuscular en los vastos medial y lateral, ejercicios de fortalecimiento, flexibilidad, propiocepción y resistencia con facilitación neuromuscular propioceptiva. El valor de la estimación global post-intervención fue de 0.12.

Hubo dos estudios que informaron de la PRMALP en 48 pacientes que recibieron ejercicio y 45 que recibieron la terapia aditiva. En su análisis, el valor fue de -0.60 en favor del tratamiento con ejercicios.

- Ejercicios de extensión de rodilla vs a otro tipo de ejercicios:

Se realizaron dos análisis de subgrupos para comparar diferentes intervenciones (cadena cinética abierta vs cerrada y entrenamiento de fuerza de cadera vs cuádriceps). En el primero se incluyeron 92 participantes y el tamaño medio del efecto global tras la intervención fue de 0.08, declarándose estadísticamente no significativo.

Por otro lado, el tamaño medio del efecto global de la segunda comparación fue de 0.32, declarando que los resultados de los análisis de los subgrupos no muestran pruebas concluyentes para decantarse por una intervención específica.

La evaluación del dolor se realizó mediante la Escala Visual Analógica (EVA). Se escogieron el dolor y el PRMALP como medidas de resultado debido a su correlación con el bienestar humano y la adaptación en la vida diaria.

Se concluyó que el tratamiento con ejercicio favorece la reducción del dolor en pacientes con esta patología a largo y a corto plazo. Sin embargo, no hay pruebas para preferir unas intervenciones sobre otras.

2) **Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises**<sup>(45)</sup>

El siguiente artículo analizado en esta revisión es un ensayo aleatorizado controlado simple ciego realizado por Marcelo Camargo Saad y colaboradores en el año 2018. El objetivo principal consiste en evaluar el efecto de 3 tipos de intervenciones mediante

diferentes ejercicios en pacientes con SDFP, así como verificar las contribuciones de cada intervención al control del dolor, la función y la cinemática de las extremidades inferiores.

Se plantea la hipótesis de que la adición de ejercicios de cadera y pelvis pueden ser claves para la obtención de resultados clínicos satisfactorios para los pacientes con esta patología, ya que el cambio de posición de la rótula no solo se debe a un desequilibrio en el cuádriceps, sino por el cambio de posición del fémur en actividades de cadena cinética cerrada.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron:

- Mujeres con dolor anterior de rodilla con una intensidad igual o superior a 3 en la escala EVA en los 3 meses previos al estudio.
- Inicio insidioso de los síntomas.
- Dolor retropatelar o perirotuliano en, al menos, dos de las siguientes actividades: subir/bajar escaleras, correr, arrodillarse, ponerse en cuclillas, estar sentado o saltar durante mucho tiempo.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Antecedentes de cirugía de rodilla
- Antecedentes de lesiones o dolor en las articulaciones de la espalda, la cadera o el tobillo.
- Inestabilidad rotuliana.
- Lesión o dolor durante la palpación o prueba de cualquier estructura de rodilla.
- Cualquier afectación neurológica que afecte a la marcha

Se incluyeron 40 mujeres con SDFP en 4 grupos de forma aleatoria: ejercicios de cadera (HG), ejercicios de cuádriceps (QG), ejercicios de estiramiento (SG) y un grupo control (CG) sin intervención. Se utilizaron diferentes métodos y escalas para las mediciones:

- Escala Visual Analógica (EVA): para medir el dolor. Se realiza durante 3 meses.

- Escala de Dolor Anterior de la Rodilla (AKPS, por sus siglas en inglés): para medir la funcionalidad.
- Dinamómetro isométrico de mano: para medir la fuerza en la cadera y cuádriceps. Se hizo medición de los pares abductores/aductores, flexores/extensores y rotadores internos/externos.
- Evaluación de la cinemática de las extremidades inferiores durante las actividades de subir y bajar escaleras, tanto al inicio como a las 8 semanas de la intervención, mediante un sistema de videocámara con una recreación en 3D.
- Cuestionario específico para el SDFP-

Todas las participantes fueron informadas acerca del estudio, donde dejaban constancia de que tenían nociones básicas sobre entrenamiento y fortalecimiento. El procedimiento se dividía en 8 semanas, realizando 2 sesiones en cada una de ellas con, al menos, 24 horas de descanso. Las sesiones duraban 50 minutos y se realizaban de forma individual y supervisadas por el mismo terapeuta. Cabe destacar que se informa a las participantes que no realicen ejercicios fuera de los establecidos.

El HG realizaba ejercicios de fortalecimiento de cadera; el QG ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps y el SG realizaba estiramientos de la musculatura adyacente de la rodilla y cadera guiados por los terapeutas. Se aumentaba la carga de entrenamiento a través de la escala de esfuerzo percibida por cada participante y basado en la escala de esfuerzo de Borg.

De forma general, los resultados mostraron una mejoría del dolor, fuerza, función y cinemática en todos los grupos a los que se le realizó algún tipo de intervención, excepto el CG, al que no se le realizó ninguna.

De forma más específica, el SG tuvo una pequeña mejoría en comparación con los demás grupos en cuanto a la fuerza de los grupos musculares, ya que obtuvo una mejoría en todos ellos excepto en el grupo muscular flexor. Por otro lado, el QG mostró una mejora superior en la fuerza de este grupo.

Se concluyó que cualquier intervención es positiva para los pacientes con SDFP, y que su tratamiento debe basarse en los déficits observados en la evaluación inicial de cada individuo.

### **3) The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females with Patellofemoral Pain Syndrome** <sup>(46)</sup>

Masha Emamvirdi, MA y colaboradores en 2019 llevaron a cabo este estudio con el propósito de evaluar el efecto del control del valgo de la rodilla con ejercicios en mujeres con SDFP. Por un lado, los autores plantearon una hipótesis principal en la que suponen que los ejercicios del vasto interno pueden disminuir el dolor y el ángulo del valgo de la rodilla en individuos con esta patología. Por otro lado, se plantea una hipótesis secundaria en la que se considera que los ejercicios de vasto interno podrían mejorar el rendimiento a través de pruebas de salto. Además, añaden que los ejercicios de instrucción para el control del valgo (VCI) pueden mejorar el torque máximo excéntrico de los abductores, aductores y rotadores externos de cadera en estos individuos con SDFP.

El objetivo principal de este estudio es estudiar el efecto del control del valgo de la rodilla a partir de ejercicios de fortalecimiento y funcionalidad en mujeres activas, ya que, en ocasiones, el SDFP se relaciona con la aducción excesiva y rotación interna de la cadera, así como con el valgo de rodilla durante las actividades con carga de peso en las mujeres.

Los criterios de inclusión de los pacientes para este estudio fueron:

- Edades entre 18 y 25 años.
- Dolor anterior de rodilla con una puntuación superior o igual a 3 en la Escala Visual Analógica (EVA) durante un mínimo de 8 semanas antes de la evaluación; Dolor anterior o retrorrotuliano de la rodilla durante al menos 3 de las siguientes actividades: subir/bajar escaleras, ponerse en cuclillas, correr, arrodillarse, saltar y estar sentado durante un tiempo prolongado.
- Inicio insidioso de síntomas no relacionados con un traumatismo.
- Prueba de Clark positiva.

Los criterios de exclusión para la realización de este estudio fueron:

- Patología intraarticular.
- Inestabilidad rotuliana.
- Síndrome de Osgood-Schaletter o Sinding-Larsen-Johanssen.

- Dolor de cadera.
- Derrame articular de rodilla.
- Cirugía previa en miembro inferior.
- Pacientes que reproducían el dolor a la palpación del tendón rotuliano, de la banda iliotibial o del pie anserino.

En cuanto al procedimiento utilizado, se seleccionaron 64 jugadoras de voleibol amateur con SDFP con los mismos años de experiencia en el ejercicio. Se crearon dos grupos de 32 personas cada uno de forma aleatoria: grupo VCI y grupo control (GC). Para asegurar que los sujetos estaban cegados, se les instruyó los programas de rehabilitación de forma separada.

La función física de los participantes se midió previo al tratamiento y a las 6 semanas de realizarlo. Se utilizaron diferentes pruebas de rendimiento de la extremidad inferior:

- Escala Visual Analógica (EVA): para medir el dolor. En ella, un 0 refleja la ausencia de dolor, mientras que un 10 el mayor dolor que ha experimentado.
- Test “Lower Extremity Performance”: para medir la funcionalidad. En ella se miden diferentes parámetros, tales como: caída a una pierna, triple salto, salto cruzado y saltos a una pierna en 6 metros cronometrado.

En cuanto a la intervención, el grupo VCI recibió 3 sesiones durante un total de 6 semanas, donde la intensidad del ejercicio aumentaba cada 2 semanas. Por otro lado, el GC recibió instrucciones de corrección postural y de ayuda para la mejora general de la salud. Este grupo podía asistir a la clínica entre 1 y 2 veces a la semana para un tratamiento únicamente de termoterapia.

Para el grupo VCI se hizo uso de métodos de feedback y con supervisión hasta las 4 últimas sesiones, donde se eliminaron las ayudas externas para poner a prueba lo aprendido. Los parámetros que se midieron en el grupo VCI fueron: funcionalidad, cinemática y prueba de máximo torque.

#### Funcionalidad:

Se realizó el Test “Lower Extremity Performance”. Para ello, los pacientes realizaron los saltos 3 veces de manera consecutiva sobre la extremidad afectada y

cubriendo la mayor distancia posible. Debían mantener los brazos detrás de la espalda durante el proceso.

Ejecutaron 2 series de 5 contracciones excéntricas submáximas y 5 contracciones excéntricas máximas, con un minuto de descanso entre series. Una vez finalizado, hicieron un descanso de 3 minutos y procedieron a realizar 2 series de 5 repeticiones de esfuerzo máximo excéntrico con 3 minutos de descanso entre series.

#### Cinemática:

La medición se hizo mediante una cámara de vídeo bidimensional con la identificación de 15 puntos anatómicos, debiendo ser el coeficiente de correlación aproximado a 0.91.

#### Prueba de máximo torque:

Se inició con un calentamiento de 5 minutos en una bicicleta estática, añadido a pruebas de fuerza y movilidad de cadera en diferentes direcciones y en orden aleatorio. Se hicieron mediciones de torque de abductores y aductores y de rotadores internos y externos. Los pacientes no debían flexionar sus rodillas para ayudarse y prevenir alteraciones musculares.

##### - Abductores y aductores:

Se efectuaron 3 series de 5 repeticiones de 2 contracciones excéntricas submáximas y 1 contracción excéntrica máxima, con un descanso de 1 minuto entre series. Tras finalizar y después de 3 minutos de descanso, realizaron 2 series de 5 repeticiones de contracción excéntrica máxima, con un descanso de 3 minutos entre series.

##### - Rotadores internos y externos:

La medición se realiza con el paciente sentado con una flexión de cadera y rodilla de 90°. El rango de movimiento comprende entre 0° y 30°. Se toman datos de las últimas 5 repeticiones tras entender el procedimiento con una velocidad angular de 30 grados/seg.

En cuanto a los resultados, se produjo una mejora de los pares excéntricos abductores y aductores y rotadores externos e internos. Además, se produjo también una mejora del dolor en el grupo VCI, a diferencia del GC, en el que no hubo cambios.



Se concluyó que una mejora del rendimiento dinámico de la rodilla y la reducción del ángulo del valgo en actividades funcionales puede conducir a una mejora entre los pares excéntrico abductores y aductores, así como a la relación entre los pares excéntricos máximo de rotadores externos e internos. Es decir, que los ejercicios de instrucción de control del valgo de rodilla pueden ayudar a corregirlo mediante reeducación del control motor.

#### **4) Effects of hip abductor with external rotator strengthening versus proprioceptive training on pain and functions in patients with patellofemoral pain syndrome**<sup>(47)</sup>

Este estudio, realizado por Aiswarya Raju y colaboradores en el año 2024, tiene como objetivo comparar los efectos de los abductores de cadera y los ejercicios de fortalecimiento de los rotadores externos junto con la fisioterapia convencional (CPT), frente al tratamiento propioceptivo de la rodilla junto con CPT en pacientes con SDFP. Se trata de un ensayo controlado aleatorizado que incluyó a 45 participantes de entre 18 y 35 años.

Los participantes debían cumplir los criterios de inclusión:

- El paciente debe experimentar dolor anterior de rodilla o retrorrotuliana durante ciertas actividades.
- Inicio insidioso de síntomas no relacionados con traumatismo.
- Dolor persistente durante no menos de 4 semanas.
- Dolor en la palpación de las facetas rotulianas.
- Dolor al descender un escalón de 25 cm o mientras realiza una sentadilla con dos piernas.

Se descartaron a los participantes por los siguientes criterios de exclusión:

- Pacientes con fracturas o luxaciones recientes de miembros inferiores.
- Cirugía de la articulación rodilla/cadera.
- Signos, síntomas o hallazgos radiológicos de patologías intraarticulares, como derrame, afectación ligamentosa o meniscal.
- Aquellos con indicios de aprensión rotuliana.

- Dolor referido de la cadera, la espalda o la articulación sacroilíaca.
- Distensión o esguince agudo de rodilla.
- Pacientes que tomaban medicamentos como AINES o corticosteroides.
- Pacientes con artritis degenerativa e infecciosa

En cuanto a la metodología del estudio, se dividieron un total de 45 pacientes en 3 grupos:

- Grupo experimental 1 (EG1): recibió ejercicios de fortalecimiento de abductores y rotadores externo de la cadera además de la CPT.
- Grupo experimental 2 (EG2): recibió entrenamiento propioceptivo además de la CPT.
- Grupo control (GC): recibió solamente la CPT.

Los programas de intervención tuvieron una duración de 4 semanas. El dolor se midió mediante la Escala de Dolor Anterior de Rodilla de Kujala (AKPS, por sus siglas en inglés). El estudio se registró retrospectivamente en el protocolo de registro y sistema de resultados.

La asignación y el análisis de los participantes se mostraron en la Figura 1 del estudio. Antes de comenzar la intervención, se realizó una medición previa o de referencia el primer día de tratamiento para establecer las condiciones iniciales. Después de cuatro semanas de sesiones de tratamiento, se llevó a cabo una evaluación post-test para medir los resultados.

Todas las sesiones de ejercicio en los tres grupos fueron supervisadas por un fisioterapeuta experto para asegurar la consistencia y la correcta ejecución. Además, el evaluador de los resultados se mantuvo ciego a la asignación de los grupos para prevenir sesgos en la evaluación de los resultados.

Los participantes del EG1 realizaron 10 repeticiones y 3 series de cada ejercicio. Entre cada serie había un descanso de 30 segundos y la duración total fue de unos 20 minutos. Los ejercicios recibidos por el EG1 fueron:

- Fortalecimiento aislado de los abductores de cadera.
- Fortalecimiento aislado de los rotadores externos de cadera.

- Fortalecimiento combinado de ambos.

Los participantes del EG2 realizaron el entrenamiento propioceptivo junto con la CPT durante 4 semanas. Los ejercicios recibidos fueron:

- Equilibrio sobre una pierna en superficie estable.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie estable: movimiento bilateral de brazos en flexión y abducción.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie estable: ojos cerrados.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie inestable.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie inestable: movimiento bilateral de brazos en flexión y abducción.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie inestable: ojos cerrados.
- Equilibrio sobre una pierna en superficie inestable: lanzamiento de balón.
- Subir y bajar una escalera de 3 escalones.

Los ejercicios de equilibrio se hicieron durante 10 segundos con una flexión de rodilla de 30°. Los participantes realizaron 10 repeticiones y 3 series de cada ejercicio. La duración aproximada del entrenamiento propioceptivo fue de 20 minutos.

Los participantes del GC realizaron terapia física convencional (CPT) durante 4 semanas. Esta CPT incluyó terapia interferencial (IFT) y 2 tipos de ejercicios de fortalecimiento de la rodilla.

- IFT: dos electrodos a ambos lados de la articulación femoropatelar con una frecuencia modulada de 80 Hz generada por ondas sinusoidales de 4 KHz.
- Ejercicios de fortalecimiento de rodilla: ejercicios de contracción de cuádriceps y levantamiento de pierna recta (SLR).

Los participantes realizaron cada ejercicio con 10 repeticiones y 3 series. La duración aproximada de la CPT fue de 20 minutos.

En cuanto a los resultados, hubo una mejoría en todos los grupos que se estudiaron. No obstante, en la comparación entre ellos, el EG1 obtuvo una mayor mejoría, seguido de EG2 y de GC, respectivamente.

Se concluyó que, a pesar de algunas limitaciones como la no medición específica de la fuerza muscular, ángulo Q y propiocepción, los ejercicios de fortalecimiento de abductores y rotadores externos de cadera añadidos a un programa convencional de tratamiento de SDFP son beneficiosos para su recuperación.

TÍTULO	AUTOR/ES	OBJETIVOS	PROCEDIMIENTO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
“Effectiveness of Exercise Therapy in Treatment of Patients with Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis”	Ron Clijsen y colaboradores	Determinar si el tratamiento con ejercicios es una intervención efectiva para reducir el dolor y las medidas de limitaciones de actividad y restricciones de participación en pacientes con dolor femoropatelar	población de 349 participantes, divididos en dos grupos. El estudio se basa en un entrenamiento de la musculatura del cuádriceps, en cadena abierta o cerrada, entrenamiento de la cadera, aductores y propioceptores	Los grupos de estudio de corto y largo plazo muestran que el tratamiento funciona. Se mostró mejoría en los pacientes que recibieron terapia de ejercicios frente a terapia aditiva. No hubo diferencias entre los ejercicios de cadena cinética abierta y cerrada.	La terapia de ejercicio tiene un fuerte efecto reductor del dolor y disminuye el PRMALP en pacientes con dolor patelofemoral. Sin embargo, la pregunta de qué modalidad de ejercicio produce el efecto reductor más fuerte sobre el dolor y el PRMALP sigue sin respuesta
“Is hip strengthening the best treatment option for females with patelofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises”	Marcelo Camargo Saad y colaboradores	Evaluar el efecto de 3 tipos de intervenciones con ejercicios en pacientes con dolor patelofemoral y verificar las contribuciones de cada intervención al control del dolor, la función y la cinematización de las extremidades inferiores	40 deportistas recreativas con SDFP. Se les evalúa a través de: - (EVA) durante tres meses antes. -Anterior Knee Pain Scale (AKPS), un cuestionario específico para el SDFP. -vídeo cámara, con 6 cámaras infrarrojas	Todos los grupos de tratamiento mostraron mejoras significativas en el dolor y en la Escala de Dolor Anterior de Rodilla después de la intervención, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, excepto cuando se compararon con el grupo control. Solo los grupos de	Los ejercicios de fortalecimiento de la cadera no fueron más efectivos para el alivio del dolor y la función en comparación con los cuádriceps o los ejercicios de estiramiento en mujeres con dolor patelofemoral. Solo los grupos de cadera y cuádriceps fueron capaces de disminuir la

				<p>cadera y cuádriceps demostraron mejoras en la fuerza muscular y el ángulo valgo de la rodilla durante las actividades de pasos.</p>	<p>incidencia de valgo dinámico durante la actividad de reducción</p>
<p>“The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome”</p>	<p>Masha Emamviridi y colaboradores</p>	<p>Estudiar el efecto del control del valgo de la rodilla a partir de ejercicios de fortalecimiento o y funcionalidad en mujeres activas.</p>	<p>64 jugadoras de voleibol amateur con PFPS e iguales años de experiencia en ejercicio se dividieron aleatoriamente en grupos VCI y control. Se evaluaron la función, la fuerza, el dolor y el ángulo del valgo de la rodilla al inicio y después de la intervención</p>	<p>Hubo una diferencia significativa antes y después de la implementación del programa VCI con respecto al dolor)</p>	<p>Los programas de rehabilitación y prevención de PFPS deben considerar los ejercicios VCI para disminuir el dolor, mejorar la fuerza y aumentar el rendimiento funcional de los atletas</p>
<p>“Effects of hip abductor with external rotator strengthening versus proprioceptive training on pain and functions in patients with patelofemoral pain syndrome”</p>	<p>Aiswayra Raju y colaboradores</p>	<p>Comparar los efectos de los abductores de cadera y los ejercicios de fortalecimiento de los rotadores externos junto con la fisioterapia convencional frente al tratamiento propioceptivo de la rodilla junto con CPT en pacientes con dolor SDFP.</p>	<p>45 participantes divididos en 3 grupos. GE 1 ejercicios de fortalecimiento del abductor de la cadera y del rotador externo y TPC. GE 2: entrenamiento propioceptivo y la TPC. CG: TPC sola. Duración de 4 semanas. Dolor medido mediante la AKPS.</p>	<p>Las puntuaciones de AKPS mejoraron significativamente (<math>P &lt; .001</math>) en los 3 grupos. También se observó una diferencia significativa (<math>P &lt; .05</math>) entre los 3 grupos. La mayor mejoría se observó en el GE 1, seguido del GE 2 y el GC.</p>	<p>La adición de ejercicios de fortalecimiento del abductor de cadera y del rotador del programa mostró una mejora más significativa en las puntuaciones de AKPS que la adición de entrenamiento propioceptivo en pacientes con PFPS</p>

Tabla 19: Tabla resumen de resultados. Elaboración propia.

## 6. DISCUSIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos son una carga económica para los sistemas sanitarios de los países, generando costos de billones de dólares en algunos países como Reino Unido y Estados Unidos. De ellos, el dolor de rodilla es el segundo más prevalente, siendo el SDFP uno de los más comunes. <sup>(48)</sup>

Según el Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España, las funciones de un fisioterapeuta son “asistenciales, docentes, de investigación y de gestión”, y tienen como objetivo el “promover, prevenir, mantener, restablecer y aumentar la calidad de vida de las personas”. <sup>(49)</sup>

Por lo tanto, esta profesión se considera como una herramienta que puede emplearse tanto en la prevención como en el tratamiento en sí del SDFP. Para ello, se intenta individualizar a cada paciente y se emplean diferentes técnicas y terapias que pueden ser efectivas para su mejora.

Uno de los objetivos planteados, además de evaluar la eficacia del tratamiento con ejercicio físico en el SDFP, era determinar qué tipo de entrenamiento era el más efectivo. Para ello, se filtraron algunas palabras clave que intentaran encontrar aquellos artículos más recientes y de una buena calidad metodológica que dieran respuesta a esas cuestiones.

En primer lugar, a la hora de realizar la búsqueda y aplicar los diferentes filtros y criterios de selección, el número de estudios se redujo considerablemente previo a su aplicación. En segundo lugar, una vez leídos el “Título” y “Resumen” de cada uno de ellos, la mayoría de los estudios no diferenciaban técnicas de entrenamiento específicas, sino que realizaban terapias más globales y combinadas, mezclando ejercicio con vendaje, ortesis, estimulación neuromuscular, etc.

Por otro lado, de los cuatro artículos seleccionados, tres de ellos presentan un tiempo de tratamiento muy corto <sup>(46)</sup> <sup>(45)</sup>, incluso uno de ellos trataba de medir los efectos inmediatos en su intervención <sup>(47)</sup>. Además, a pesar de que Ron Clijsen y colaboradores <sup>(44)</sup> hayan efectuado un metaanálisis donde hayan comparado los efectos a largo plazo y a corto plazo, los autores consideran que se necesitan más estudios de mayor tiempo de tratamiento que lo corroboren.

El tamaño muestral fue otra de las limitaciones que se observaron en los estudios, aspecto que comenta Marcelo Camargo y colaboradores de ellos en su propio artículo <sup>(45)</sup>.

Marcelo Camargo y colaboradores <sup>(45)</sup> realizaron ejercicios específicos para abductores y rotador de cadera, cuádriceps y estiramiento por separado, pero su grupo control no recibió ningún tipo de intervención, aspecto que se considera que puede ser comparado con otras terapias, ya que existe evidencia sobre que la no intervención no es efectiva para el tratamiento de esta patología. Por otro lado, Masha Emamvirdi y colaboradores <sup>(46)</sup> también establecieron un grupo de intervención en el que se le realizaba un tratamiento específico, pero del mismo modo, su grupo control solo recibía correcciones posturales y de ayuda general de la salud. Aiswayra y colaboradores <sup>(47)</sup> sí establecieron un grupo control que realizara una terapia de ejercicio convencional con estimulación neuromuscular y ejercicios de fortalecimiento general de cuádriceps. No obstante, sus grupos de intervención mezclaban ejercicios aislados de propiocepción y de abductores y rotadores externos de cadera con la terapia convencional.

Por ello, los autores consideran la falta de estudios que realicen ejercicios específicos de abductores y rotadores externos y se comparen con otro tipo de ejercicios específico, incluyendo el grupo control que puede servir como uso para la terapia convencional.

La evidencia actual demuestra que el ejercicio terapéutico (ET) es una herramienta eficaz para el tratamiento del síndrome de dolor femoropatelar (SDFP). <sup>(45) (44) (44) (47)</sup> Sin embargo, existe una carencia significativa en la investigación relacionada con la metodología de entrenamiento. Es crucial investigar no solo qué ejercicios son efectivos, sino también cómo implementarlos de la manera más eficaz.

Algunos autores determinan que el ET a altas intensidades muestra una mejoría en el dolor y la discapacidad en comparación con el entrenamiento de baja o media intensidad. Por lo tanto, la investigación debería centrarse en explorar este tipo de entrenamientos. Hasta ahora, la mayoría de los estudios se han enfocado en identificar qué ejercicios de fortalecimiento son más efectivos, concluyendo que el ejercicio en general es beneficioso sin encontrar diferencias significativas entre los distintos tipos de ejercicios.

Dado que el ejercicio terapéutico es una técnica indispensable, es esencial encontrar la mejor manera de aplicarlo. Hace falta investigar más sobre la metodología de entrenamiento, específicamente en términos de intensidad y frecuencia, para optimizar los resultados en el tratamiento del SDFP.

Por otro lado, la comparación entre los entrenamientos isométricos e isocinéticos ya está en marcha, demostrando mejoras en el dolor y la fuerza muscular en pacientes con dolor crónico. La evidencia sugiere que el entrenamiento isocinético es más efectivo.

Por ello, es fundamental seguir investigando y perfeccionando la metodología de entrenamiento para el SDFP. Profundizar en estudios que comparen las distintas modalidades de entrenamiento y sus intensidades puede ofrecer mejores resultados y optimizar las estrategias terapéuticas. Esta línea de investigación no solo contribuirá a una mejor comprensión de cómo aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad, sino que también ayudará a desarrollar protocolos de tratamiento más efectivos y personalizados para los pacientes con SDFP. <sup>(50)</sup>

Tras la revisión de estos estudios, los autores muestran que no existe un tratamiento más efectivo que otro en cuanto al fortalecimiento de los distintos grupos musculares, ya que todos muestran una mejoría similar. Esto sugiere la importancia de realizar una buena valoración inicial para identificar los déficits musculares que podrían estar generando el cuadro clínico.

Una conclusión clara que se puede extraer de estos estudios es que el ejercicio terapéutico (ET) frente a la no intervención muestra evidencias claras de su eficacia. El ET mejora el dolor, reduce su intensidad, acorta el tiempo de recuperación y mejora la funcionalidad.

Además, falta evidenciar los efectos reales a largo plazo del ET. Es necesario demostrar que, tras varios meses de ET, no solo se reduce el dolor de manera evidente, sino que también disminuyen los episodios de dolor agudo que generan cuadros incapacitantes. Esto permitiría apreciar de manera más clara la capacidad del tratamiento para proporcionar beneficios sostenidos en el tiempo.



## **7. CONCLUSIÓN**

Las conclusiones se relacionan de forma directa con los objetivos establecidos.

1. En relación con el objetivo de evaluar la efectividad del ejercicio terapéutico (ET) concluimos que, existe suficiente evidencia sobre la eficacia del uso de ET en el tratamiento del dolor.
2. En cuanto al objetivo de la comparación del ET con la no intervención, se evidencia de forma clara la efectividad de esta. Por otro lado, hay una falta de evidencia sobre cuál es la forma más efectiva de rehabilitar. No se han encontrado estudios que comparen distintos métodos de entrenamiento, lo cual deja un campo de investigación que debe explorarse.
3. No se concluye que haya diferencias significativas entre las distintas formas de realizar ET en el tratamiento del SDFP. Todas las modalidades de tratamiento muestran mejorías similares, y los cambios no son estadísticamente significativos. Estos datos sugieren que una buena anamnesis podría mejorar los resultados al ser más específica en la selección de la intervención adecuada.
4. Se considera que se debería de investigar las diferencias entre los métodos de entrenamiento con carga o distintas intensidades para determinar la forma más eficaz y óptima de abordar el SDFP. Este enfoque podría ayudar a personalizar aún más los programas de rehabilitación y mejorar los resultados para los pacientes afectados.

## **8. INFORMACIÓN ADICIONAL**

### **8.1. REGISTRO Y PROTOCOLO**

La revisión no ha sido registrada.

### **8.2. FINANCIACIÓN Y CONFLICTOS DE INTERESES**

No se ha recibido ningún tipo de financiación. No se declaran conflictos de intereses.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br J Sports Med* 2016 -06-24;50(14):839.
- (2) David Y. Gaitonde. Patellofemoral Pain Syndrome.
- (3) Jared M. Bump, Lindsay Lewis. StatPearls. ; 2023.
- (4) Glaviano NR, Kew M, Hart JM, Saliba S. DEMOGRAPHIC AND EPIDEMIOLOGICAL TRENDS IN PATELLOFEMORAL PAIN.
- (5) Frank H. Netter, John T. Hansen. Netter. Cuaderno de Anatomía. . 2nd ed.: Elsevier; 2019.
- (6) G. Doménech Rattoa , M. Moreno Cascalesa , M.A. Fernández-Villacañas Marína , A. Capel Alemánb y P. Doménech Asensia. Biomecánica de la rodilla.
- (7) A. Viladot Voegeli. Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y pie.
- (8) Sous Sánchez JO, Navarro Navarro R, Navarro García R, Brito Ojeda E, Ruiz Caballero JA. Bases anatómicas del tobillo.
- (9) Organización Mundial de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). 2nd ed.
- (10) Organización Mundial de la Salud. Indicadores de Salud. Aspectos conceptuales y operativos.
- (11) Van Leeuwen GJ, De Schepper EIT, Bindels PJE, Bierma-Zeinstra SMA, Van Middelkoop M. Patellofemoral pain in general practice: the incidence and management. 2023 -09-05;40(4):589.
- (12) Smith BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2018 -01-11;13(1).
- (13) Fairbank JCT, Pynsent PB, Van Poortvliet JA, Phillips H. MECHANICAL FACTORS IN THE INCIDENCE OF KNEE PAIN IN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS.
- (14) Clarsen B, Krosshaug T, Bahr R. Overuse Injuries in Professional Road Cyclists. *Am J Sports Med* 2010 -09-16;38(12):2494.
- (15) Yoder E. Patellofemoral Pain in Female Ballet Dancers: Correlation With Iliotibial Band Tightness and Tibial External Rotation John Window, MS, PT, ATC '.

- (16) Parisa Nejati , Bijan Forogh , Reza Moeineddin , Hamid Reza Baradaran, and Mina Nejati. Patellofemoral Pain Syndrome in Iranian Female Athletes.
- (17) Boling MC, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. 2011 -10-01;20(5):725.
- (18) Witvrouw E, Pt ð§, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Pt G, et al. Intrinsic Risk Factors For the Development of Anterior Knee Pain in an Athletic Population A Two-Year Prospective Study\*.
- (19) Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clinical Biomechanics* 2011 -08-01;25(7):700.
- (20) Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J. Hip Strength and Knee Pain in High School Runners: A Prospective Study. *PM&R* 2011 -08-06;3(9):792.
- (21) Ferreira AS, Mentiplay BF, Taborda B, Pazzinatto MF, De Azevedo FM, De Oliveira Silva D. Exploring overweight and obesity beyond body mass index: A body composition analysis in people with and without patellofemoral pain. *Journal of Sport and Health Science* 2021 -06-18;12(5):630.
- (22) Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128•9 million children, adolescents, and adults.
- (23) Ding C, Parameswaran V, Cicuttini F, Burgess J, Zhai G, Quinn S, et al. Association between leptin, body composition, sex and knee cartilage morphology in older adults: the Tasmanian older adult cohort (TASOAC) study. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2008 -01-03;67(9):1256.
- (24) Hussain SM, Tan MC, Stathakopoulos K, Cicuttini FM, Wang Y, Chou L, et al. How Are Obesity and Body Composition Related to Patellar Cartilage? A Systematic Review. *J Rheumatol* 2017 -05-01;44(7):1071.
- (25) Wang Y, Simpson JA, Wluka AE, Teichtahl AJ, English DR, Giles GG, et al. Relationship between body adiposity measures and risk of primary knee and hip replacement for osteoarthritis: a prospective cohort study. 2009 -03-05.
- (26) Hussain SM, Urquhart DM, Wang Y, Shaw JE, Magliano DJ, Wluka AE, et al. Fat mass and fat distribution are associated with low back pain intensity and disability: results from a cohort study. *Arthritis Res Ther* 2017 -02-10;19(1).
- (27) Hart HF, Barton CJ, Khan KM, Riel H, Crossley KM. Is body mass index associated with patellofemoral pain and patellofemoral osteoarthritis? A systematic review and meta-regression and analysis. *Br J Sports Med* 2016 -12-07;51(10):781.

- (28) Ferreira AS, Mentiplay BF, Taborda B, Pazzinatto MF, De Azevedo FM, De Oliveira Silva D. Overweight and obesity in young adults with patellofemoral pain: Impact on functional capacity and strength. *Journal of Sport and Health Science* 2020 -12-07;12(2):202.
- (29) Fulkerson JP. Diagnosis and Treatment of Patients with Patellofemoral Pain.
- (30) Gulati A, Mcelrath C, Wadhwa V, Shah JP, Chhabra A. Current clinical, radiological and treatment perspectives of patellofemoral pain syndrome. *BJR* 2017 - 12-07.
- (31) Felicio LR, De Carvalho CAM, Dias CLCA, Vigário PDS. Electromyographic activity of the quadriceps and gluteus medius muscles during/different straight leg raise and squat exercises in women with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2019 -10;48:17.
- (32) Rosales AP, Rosales Varo AP, Prados Olleta N, Rosales Molina R, Santana Pérez F, García Espona MÁ. Variación de los indicadores radiográficos de la patología patelofemoral intrínseca con la rehabilitación.
- (33) Piran RJ, Babakhani F, Balouchi R, Hatefi M. Effect of external isometric hip rotation force on lower extremity muscles activities during pelvic drop with different hip positions. *Sci Rep* 2022 -12-19;12(1).
- (34) Ángel R. Yáñez Álvarez. Análisis de la aplicación de vibración de cuerpo completo en el Dolor Femoropatelar.
- (35) Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br J Sports Med* 2016 -06-24;50(14):839.
- (36) Capin JJ, Snyder-Mackler L. The current management of patients with patellofemoral pain from the physical therapist's perspective. *Ann. Joint* 2018 - 05;3:40.
- (37) Van Rossom S, Smith CR, Thelen DG, Vanwanseele B, Van Assche D, Jonkers I. Knee joint loading in healthy adults during functional exercises: implications for rehabilitation guidelines.
- (38) Jayaseelan DJ, Scalzitti DA, Palmer G, Immerman A, Courtney CA. The effects of joint mobilization on individuals with patellofemoral pain: a systematic review. *Clin Rehabil* 2018 -01-12;32(6):722.
- (39) Lantz JM, Emerson-Kavchak AJ, Mischke JJ, Courtney CA. TIBIOFEMORAL JOINT MOBILIZATION IN THE SUCCESSFUL MANAGEMENT OF PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME: A CASE REPORT.

- (40) Martimbianco ALC, Torloni MR, Andriolo BN, Porfírio GJ, Riera R. Neuromuscular electrical stimulation (NMES) for patellofemoral pain syndrome. 2017 -12-12;2017(12).
- (41) Crossley KM, Callaghan MJ, Linschoten RV. Patellofemoral pain. Br J Sports Med 2016 -01-31;50(4):247.
- (42) Effectiveness of Inclusion of Dry Needling in a Multimodal Therapy Program for Patellofemoral Pain: A Randomized Parallel-Group Trial.
- (43) Bramer WM, Rethlefsen ML, Kleijnen J, Franco OH. Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: a prospective exploratory study. Syst Rev 2017 -12;6(1).
- (44) Clijisen R, Fuchs J, Taeymans J. Effectiveness of Exercise Therapy in Treatment of Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review and Meta-Analysis.
- (45) Saad MC, Vasconcelos RAD, Mancinelli LVDO, Munno MSDB, Liporaci RF, Grossi DB. Is hip strengthening the best treatment option for females with patellofemoral pain? A randomized controlled trial of three different types of exercises. Brazilian Journal of Physical Therapy 2018 -04-04;22(5):408.
- (46) Emamvirdi M, Letafatkar A, Khaleghi Tazji M. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. Sports Health 2019 -04-29;11(3):223.
- (47) Raju A, Jayaraman K, Nuhmani S, Sebastian S, Khan M, Alghadir AH. Effects of hip abductor with external rotator strengthening versus proprioceptive training on pain and functions in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial. 2024 -02-16;103(7).
- (48) Van Leeuwen GJ, De Schepper EIT, Bindels PJE, Bierma-Zeinstra SMA, Van Middelkoop M. Patellofemoral pain in general practice: the incidence and management. 2023 -09-05;40(4):589.
- (49) Consejo General del Colegio de Fisioterapeutas de España. Perfil del Fisioterapeuta.
- (50) Rosa UH, Velásquez Tlapanco J, Lara Maya C, Villarreal Ríos E, Martínez González L, Vargas Daza ER, et al. Comparación de la eficacia ejercicio terapéutico isocinético vs isométrico en pacientes con artrosis de rodilla. Reumatología Clínica 2012 -01;8(1):10.
- (51) Page MJ, Mckenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021 -03-29.
- (52) Antonia Gómez- Conesa. Traducción Escala PEDro-Español. 2012 Dic 30,.

# ANEXOS:

794

M.J. Page et al. / Rev Esp Cardiol. 2021;74(9):790-796

Tabla 1  
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática.	✓
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020 (tabla 2).	✓
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	✓ Pág 16
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión.	✓ Pág 17
<b>MÉTODOS</b>			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis.	✓ Pág 18
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez.	✓ Pág 21
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados.	✓ Pág 18
Proceso de selección de los estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	✓ Pág 21
Proceso de extracción de los datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	✓ Pág 21
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace (por ejemplo, para todas las escalas de medida, puntos temporales, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger.	✓ Pág 19
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa todos los supuestos formulados sobre cualquier información ausente (missing) o incierta.	✓ Pág 19
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	✓ Pág 24
Medidas del efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto (por ejemplo, razón de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	✓ Pág 24
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabulando las características de los estudios de intervención y comparándolas con los grupos previstos para cada síntesis (ítem n.º 5).	✓ Pág 24
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	✓ Pág 24
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis.	✓ Pág 24
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados.	✓ Pág 24
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (por ejemplo, análisis de subgrupos, metarregresión).	✓ Pág 24
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis.	✓ Pág 24

Anexo 1: Declaración PRISMA 2020 <sup>(51)</sup>

Tabla 1 (Continuación)  
Lista de verificación PRISMA 2020

Sección/tema	Ítem n.º	Ítem de la lista de verificación	Localización del ítem en la publicación
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis (derivados de los sesgos en las publicaciones).	✓ Pág 21
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace.	✓ Pág 24
<b>RESULTADOS</b>			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo (ver figura 1).	✓ Pág 23
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplían con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos.	✓ Pág 21
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	✓ Pág 24
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos.	✓ Pág 24
Resultados de los estudios individuales	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo (si procede) y b) la estimación del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza), idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	✓ Pág 35
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	✓ Pág 35
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión (por ejemplo, intervalo de credibilidad o de confianza) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto.	✓ Pág 35
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	✓ Pág 35
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados.	✓ Pág 36
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes (derivados de los sesgos de en las publicaciones) para cada síntesis evaluada.	✓ Pág 36
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza (o confianza) en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado.	✓ Pág 36
<b>DISCUSIÓN</b>			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias.	✓ Pág 36
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión.	✓ Pág 36
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados.	✓ Pág 36
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones.	✓ Pág 36
<b>OTRA INFORMACIÓN</b>			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada.	✓ Pág 40
	24b	Indique dónde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo.	✓ Pág 40
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	✓ Pág 40
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	✓ Pág 40
Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de intereses de los autores de la revisión.	✓ Pág 40
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique qué elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizado en la revisión.	✓ Pág 44, 45

Anexo 1 (cont.): Declaración PRISMA 2020 <sup>(51)</sup>

## Escala PEDro-Español

- 
- |   |                             |                             |        |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 3. La asignación fue oculta   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes  | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados  | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar" | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave  | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave   | no <input type="checkbox"/> | si <input type="checkbox"/> | donde: |
- 

Anexo 2: Escala de sesgos PEDro <sup>(52)</sup>