

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TEMA:**

Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA

**AUTORA:**

Romero Carrasco, Diana Gabriela

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de**

Licenciada en Terapia Física

**TUTOR:**

Sierra Nieto, Victor Hugo

**Guayaquil, Ecuador**

**16 de septiembre del 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Romero Carrasco, Diana Gabriela**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Sierra Nieto, Victor Hugo**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Jurado Auria, Stalin Augusto**

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Romero Carrasco, Diana Gabriela**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2021**

**LA AUTORA**

f.   
\_\_\_\_\_  
**Romero Carrasco, Diana Gabriela**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Romero Carrasco, Diana Gabriela**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2021**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_

**Romero Carrasco, Diana Gabriela**

# REPORTE URKUND

**URKUND**

Documento [REV SISTEMATICA Y METANALISIS FINAL \(ROMERO CARRASCO DIANA\).doc](#)  
(0111730565)

Presentado 2021-08-26 22:37 (-05:00)

Presentado por Victor Sierra Nieto (victor.sierra@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido victor.sierra.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje [REV SISTEMATICA Y METANALISIS FINAL \(ROMERO CARRASCO DIANA\) Mostrar el mensaje completo](#)

2% de estas 26 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	-
+		2019-5-8_DE_LAVENERE_LUSSAN_ALICE_TFG.docx	-
+		TFG.pdf	-
+		2019_2_10035_10_43_PaulineJuliettePascal1000445.pdf	-
+		<a href="https://bjsm.bmj.com/content/51/24/1713">https://bjsm.bmj.com/content/51/24/1713</a>	-
+		<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518569/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518569/</a>	-

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

TEMA:  
Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA

AUTOR:  
Romero Carrasco, Diana Gabriela

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Licenciada en Terapia Física

TUTOR:  
Sierra Nieto, Víctor Hugo



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por sustentarme en cada paso que he dado, demostrándome su amor y su bondad en todo tiempo. Doy gracias a mi familia por el apoyo incondicional que me ha provisto en todas las áreas de mi vida y por la confianza que depositaron desde el inicio hasta el término de mi carrera. A mi papá, por todo el esfuerzo que ha entregado para poder solventar mis estudios y por ser un gran ejemplo de superación; su positivismo y muestras de cariño me han impulsado a seguir creciendo y a enfrentar las situaciones adversas. A mi mamá, por su amor, paciencia, cuidados y consejos que me han orientado por el buen camino y me han moldeado hasta convertirme en el ser que hoy soy. A mi hermana, por ser mi amiga y confidente; parte de mi crecimiento y formación te lo debo a ti, gracias por alentarme a progresar y no rendirme nunca.

Quisiera agradecer a mis amigos y especialmente a Leonel García, por el cariño y apoyo brindado, los cuales me han animado en la consecución de mis metas. A todos los profesores que formaron parte de mi proceso educativo universitario, de quienes me llevo sus enseñanzas tanto en el área profesional como personal. Finalmente, un agradecimiento especial al Economista Víctor Sierra quien me guio en el proceso del presente trabajo con total dedicación y compromiso, y así mismo a la Doctora Isabel Grijalva por su confianza y apoyo en este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, quien ha forjado mi camino y me ha dotado de sabiduría necesaria durante toda mi vida.

A mi familia, este logro también es de ustedes, porque siempre confiaron en mí, me alentaron y apoyaron en todo momento.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
(FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
(CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Abril Mera, Tania María**  
DECANO O DELEGADO

f. \_\_\_\_\_

**Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Jurado Auria, Stalin Augusto**  
OPONENTE

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	2
MATERIALES Y MÉTODOS .....	5
Búsqueda inicial.....	5
Búsqueda sistemática.....	6
Instrumentos .....	8
Variables del estudio .....	9
Consulta a los autores .....	9
RESULTADOS.....	9
Medidas de resultado sobre el efecto del fortalecimiento de cadera y rodilla .....	10
DISCUSIÓN .....	15
CONCLUSIONES.....	18
REFERENCIAS.....	19
ANEXOS .....	24

## RESUMEN

El síndrome doloroso patelofemoral (SDPF) es una condición musculoesquelética frecuente que se manifiesta con dolor retro y peripatelar. El fortalecimiento muscular de cadera y rodilla (FCR) ha sido propuesto como un tratamiento apropiado para el SDPF. Es precisa una revisión que compare los resultados del FCR con otras intervenciones utilizando evidencia científica actual. **Objetivo:** Determinar la efectividad del FCR en pacientes con SDPF. **Materiales y métodos:** La revisión sistemática (RS) y metanálisis (MA) siguieron las directrices PRISMA. El cribaje y selección de estudios se realizó mediante el programa Rayyan. Nueve artículos fueron incluidos y evaluados con la escala PEDro y la herramienta Riesgo de Sesgo de Cochrane. El MA se realizó en la aplicación Jamovi. Las variables utilizadas fueron dolor, funcionalidad y fuerza muscular. **Resultados:** El MA demostró que el FCR fue superior en la disminución del dolor (2.30 [1.18, 3.42] 95%IC) (1.76 [0.70, 2.81] 95%IC) y el incremento de la funcionalidad (14.30 [7.49, 21.11] 95%IC) (8.66 [3.08, 14.23] 95%IC) comparado con los grupos sin intervención (NI) y los del fortalecimiento de rodilla (FR), respectivamente; mientras que la adición de intervenciones al fortalecimiento de cadera y rodilla (FCR+) demostró mayores beneficios en la funcionalidad (-5.71[-8.32, -3.10] 95%IC) al compararse con el FCR. Así mismo, el análisis cualitativo de la variable fuerza muscular estableció que el FCR obtuvo mejores resultados que el grupo FR. **Conclusiones:** El FCR es una intervención efectiva en la reducción del dolor, el incremento de la funcionalidad y fuerza muscular en pacientes con SDPF.

**Palabras claves:** SÍNDROME DE DOLOR PATELOFEMORAL; DOLOR; FUERZA MUSCULAR; CADERA; RODILLA; ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA; EJERCICIO TERAPÉUTICO.

## ABSTRACT

Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common musculoskeletal condition that manifests with retro- and peripatellar pain. Hip and knee muscle strengthening (HKS) has been proposed as an appropriate treatment for PFPS. A review comparing the results of HKS with other interventions using current scientific evidence is needed. **Objective:** To determine the effectiveness of HKS in patients with PFPS. **Materials and methods:** The systematic review (SR) and meta-analysis (MA) followed PRISMA guidelines. Screening and selection of studies was performed using the Rayyan program. Nine articles were included and evaluated with the PEDro scale and the Cochrane Risk of Bias tool. The MA was performed in the Jamovi application. The variables used were pain, functionality and muscle strength. **Results:** The MA showed that the HKS was superior in decreasing pain (2.30 [1.18, 3.42] 95%CI) (1.76 [0.70, 2.81] 95%CI) and increasing functionality (14.30 [7.49, 21.11] 95%CI) (8.66 [3.08, 14. 23] 95%CI) compared to the no intervention (NI) and knee strengthening (KS) groups, respectively; while the addition of interventions to hip and knee strengthening (HKS+) demonstrated greater benefits in functionality (-5.71[-8.32, -3.10] 95%CI) when compared to HKS. Likewise, qualitative analysis of the muscle strength variable established that the HKS obtained better results than the KS group. **Conclusions:** HKS is an effective intervention in reducing pain, increasing functionality and muscle strength in patients with PFPS.

**Key Words:** PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME; PAIN; MUSCLE STRENGTH; HIP; KNEE; RESISTANCE TRAINING; EXERCISE THERAPY.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF), también conocido como dolor anterior de rodilla o rodilla de corredor, es una condición musculoesquelética frecuente, cuya sintomatología se presenta alrededor y por detrás de la patela durante actividades que demanden un aumento de carga con la rodilla flexionada<sup>1</sup>. El SDPF se manifiesta en ausencia de alteraciones estructurales de la articulación, por lo que, tras descartarse otras patologías o lesiones de rodilla, su diagnóstico es netamente clínico, ya sea por la localización del dolor o por pruebas que exacerban este síntoma como el *patellar tilt test* y/o la ejecución de una sentadilla<sup>2-4</sup>; no son necesarios los estudios por imagen<sup>2</sup>.

Datos sobre la epidemiología del SDPF revelan que el desarrollo de esta condición es 2.23 veces más probable en las mujeres<sup>5</sup>, mientras que su prevalencia anual se estima en el 22.7% de la población general adulta, y 28.9% en adolescentes; personas con altos niveles de actividad física como los reclutas militares y ciclistas amateurs y/o profesionales reportan una prevalencia puntual entre 13.5% y  $\geq 35\%$  respectivamente<sup>6</sup>.

Otros estudios sobre la historia natural del SDPF indican que el dolor puede prolongarse sobre los 12 meses hasta 20 años<sup>7-9</sup>. La persistencia de este síntoma se ha relacionado con una activación alterada de los nociceptores periféricos y con trastornos del sistema somatosensorial, lo cual es significativamente perjudicial para la salud mental y la funcionalidad física, logrando que los pacientes restrinjan su participación en diversas actividades<sup>10-12</sup> e incrementen las posibilidades de adquirir otras enfermedades<sup>8</sup>.

La búsqueda de soluciones requiere de la identificación de su patogénesis, la cual por consenso se debe a diversos factores, entre ellos las alteraciones biomecánicas proximales relacionadas a la articulación de la cadera, las cuales han sido ampliamente estudiadas; y dentro de los factores locales, una deficiente función del músculo cuádriceps<sup>13,14</sup>.

Una de las teorías más difundidas se relaciona con la disminución de fuerza de la musculatura extensora, abductora y rotadores externos de cadera<sup>13-16</sup>,

lo cual genera que el fémur se desplace en mayor rotación interna y aducción, ocasionando una desviación interna o valgo de rodilla; el resultado de dicha alteración biomecánica sugiere un incremento de lateralización de la patela y un consiguiente estrés articular<sup>13-14,16-17</sup>. Sin embargo, en cuanto a la disminución de fuerza de dicha musculatura, existen discrepancias sobre si esto es una causal o una posible consecuencia del SDPF<sup>13</sup>.

Por otra parte, Giles et al<sup>18</sup> develan la presencia de atrofia muscular del cuádriceps en el miembro sintomático de pacientes con SDPF en comparación con el miembro asintomático; las valoraciones fueron realizadas a través de estudios de imagen, los cuales midieron el grosor, la sección transversal y el volumen del músculo. Sin embargo, Ashnagar et al<sup>19</sup> revela que los estudios incluidos, los cuales también utilizaron técnicas de imagen y los mismos parámetros mencionados anteriormente, no reflejan resultados concluyentes sobre este tema. El estudio de Kaya et al<sup>20</sup> demuestra que los pacientes con SDPF presentan disminución de fuerza del cuádriceps al comparar el miembro sano con el afecto; a su vez que varias investigaciones consideran a la debilidad muscular como factor de riesgo para desarrollo de esta condición<sup>13,21-22</sup>.

En la actualidad existen diversos tipos de intervenciones para el SDPF, como la punción seca<sup>23</sup>, ortesis, terapia manual, taping y ejercicio fisioterapéutico<sup>3,24</sup>; de este último tipo se han aplicado entrenamientos de control neuromuscular, ejercicios aeróbicos, estiramientos y fortalecimiento muscular, entre otros<sup>3,24-28</sup>.

El fortalecimiento de musculatura de cadera y el de rodilla ha sido propuesto como parte del programa de rehabilitación de pacientes con SDPF. Los estudios que han aplicado esta intervención demuestran sus beneficios sobre la disminución del dolor y el incremento de la funcionalidad a corto, mediano y largo plazo<sup>24,29</sup>.

El estudio Fukuda et al<sup>30</sup> declara que un programa de 4 semanas enfocado en el fortalecimiento de cadera y rodilla disminuyó el dolor de los participantes con SDPF, al subir y bajar las escaleras, en un promedio de 2.2 y 2.6 puntos respectivamente, según la escala numérica del dolor. Además, se aplicaron

otras dos escalas para medir la funcionalidad, como la Lower Extremity Functional Scale (LEFS) la cual valora el nivel de dificultad que percibe el paciente al utilizar los miembros inferiores en diversas actividades de la vida diaria; se puntúa sobre 80, indicando este número una funcionalidad alta. En este estudio, los resultados de LEFS reflejan un aumento del promedio de puntos de 49.1 a 65.7. La otra escala utilizada fue la de Kujala, cuya puntuación máxima sobre 100 indica la mejor función en diversas actividades, principalmente al disminuir el dolor cuando estas se realizan; el estudio mostró un incremento de 15 puntos entre las evaluaciones realizadas.

En otro estudio, Sahin et al<sup>31</sup> midieron los efectos de un entrenamiento de cadera y rodilla sobre el dolor, la función y la fuerza muscular de pacientes con SDPF. El dolor se registró utilizando la escala visual análoga durante la ejecución de diversas actividades, entre ellas, la utilización las escaleras, en la que su medición basal fue de 6.46/10 y en su post-intervención disminuyó a 3.36/10. La escala Kujala en la pre-intervención puntuaba en promedio 71.4/100 y en la post-intervención supero los 85 puntos. Finalmente, la fuerza muscular fue medida con un dinamómetro isocinético; al término del programa, el torque máximo de la extensión de rodilla aumentó 26.8 Nm, la abducción de cadera 22.1 Nm y la rotación externa de cadera 16.8 Nm.

En este contexto, la presente revisión sistemática pretende determinar la efectividad del fortalecimiento de la musculatura de cadera y rodilla en pacientes con el síndrome doloroso patelofemoral, contribuyendo en brindar mayor conocimiento sobre los resultados obtenidos tras la intervención propuesta y logrando dirigir apropiadamente el abordaje a los pacientes con esta condición.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente trabajo se han seguido las directrices de la declaración PRISMA, la cual cuenta con 27 ítems (que describen la conducción de revisiones sistemáticas y metanálisis<sup>32</sup>). El detalle de la declaración PRISMA se puede consultar en el anexo A.

### Búsqueda inicial

Las primeras investigaciones se realizaron en la semana del 14 al 20 de junio del 2021, a partir de la búsqueda de los términos MeSH en la National Center for Biotechnology Information (NCBI) y en el portal de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) para los idiomas inglés y español respectivamente. Los términos utilizados en la búsqueda realizada fueron: *“patellofemoral pain syndrome”, “patellofemoral pain”, “hip”, “knee”, “muscle strength”, y “síndrome de dolor patelofemoral”, “dolor patelofemoral”, “cadera”, “rodilla” y “fuerza muscular”*.

Las bases de datos especializadas que se consultaron fueron PubMed, ScienceDirect, Scopus, Ovid, LILACS y Google Scholar en idiomas inglés y español; en ellas se combinaron los términos MeSH y DeCS con los operadores booleanos AND y OR según conviniera. Estas combinaciones se realizaron utilizando la opción de búsqueda avanzada de PubMed. En Google Scholar y LILACS se obtuvo mejores resultados al cambiar los paréntesis por comillas y en Ovid se utilizó la opción de búsqueda avanzada con el formato de combinación propio de esa base. Para la investigación en LILACS, se ingresó desde el url: <https://pesquisa.bvsalud.org/> para ampliar los resultados. Por otro lado, en Google Scholar se utilizaron los signos (-) y (\*) para afinar la búsqueda en el idioma inglés. En la Tabla 1 se resumen las combinaciones de los términos MeSH y DeCS utilizadas en las distintas bases de datos.

**Tabla 1. Combinaciones de términos MeSH y DeCS**

Bases de datos y buscadores académicos	Ecuación de búsqueda utilizando la combinación de los términos MeSH y DeCS
PubMed ScienceDirect Scopus	((((Patellofemoral pain syndrome) OR (patellofemoral pain)) AND (hip)) AND (knee)) AND (muscle strength)
Ovid	1: Patellofemoral pain síndrome 2: Patellofemoral pain 3: Hip 4: Knee 5: Muscle Strength 6: 1 or 2 7: 3 and 4 8: 7 and 5 9: 6 and 8 10: limit 9 to yr="2010 - 2021"
LILACS y Google Scholar (idioma español)	"síndrome de dolor patelofemoral" OR "dolor patelofemoral" AND "rodilla" AND "cadera" AND "fuerza muscular"
Google Scholar (idioma inglés)	"Patellofemoral pain syndrome" OR "patellofemoral pain" AND "hip" AND "knee" AND "muscle strength" -"Diagnosis*" - "Evaluation*" -"Biome*" -"Risk" -"Factor*" -"Kinematic*" -"Systematic Review" -"Meta*" -"Electro*"

También se utilizaron filtros con respecto al periodo de búsqueda (del año 2010 al año 2021) y al tipo de documento (research article, conference abstract, case report, short communication y article). La última búsqueda se realizó el 22 de junio de 2021.

### **Búsqueda sistemática**

La revisión se realizó tomando en consideración el periodo y las ecuaciones de búsqueda declaradas en el apartado anterior. Concretamente, de las diferentes bases de datos y buscadores académicos en el idioma inglés se obtuvieron los siguientes resultados: 116 artículos en PubMed, 651 en

ScienceDirect, 131 en Scopus, 248 en Ovid, 86 en Google Scholar; mientras que, en el idioma español, se contabilizaron 120 estudios en Google Scholar y 33 en LILACS. Previo al proceso de selección, se eliminaron los estudios duplicados (n=239) y se definieron los criterios de inclusión y exclusión.

### ***Criterios de inclusión***

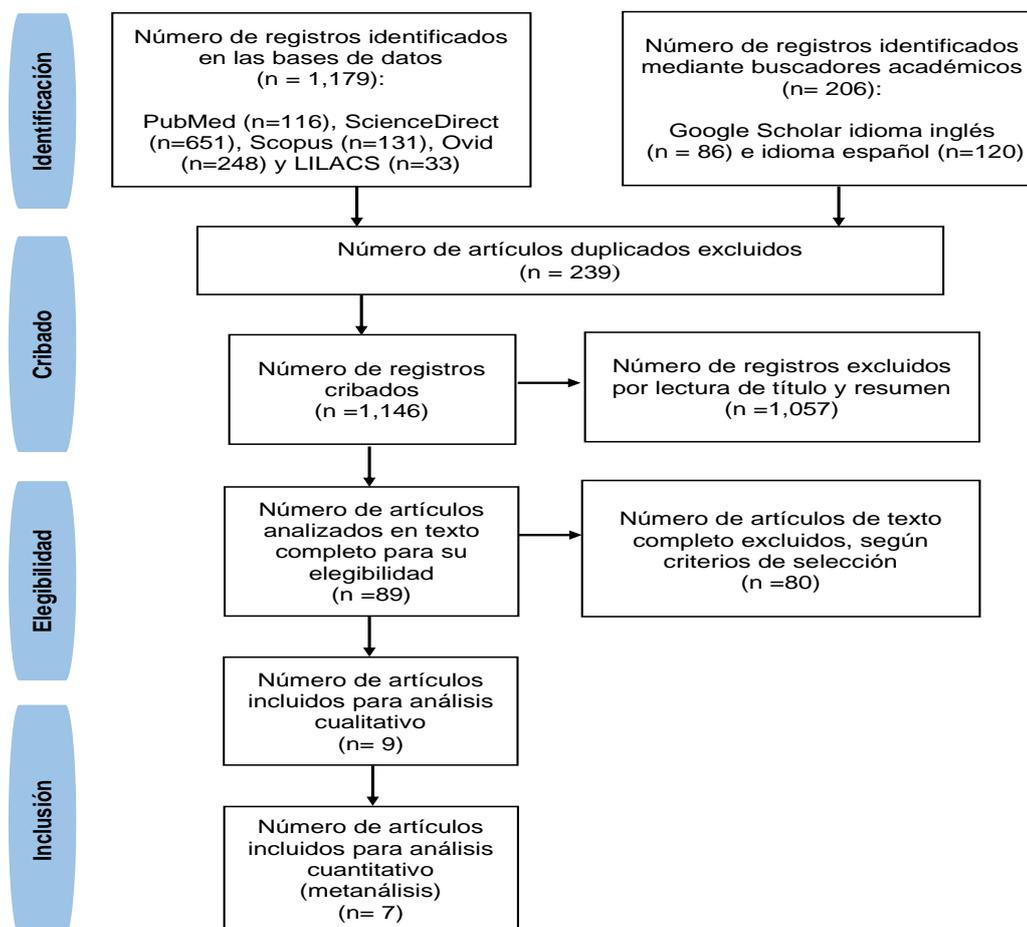
- Investigaciones experimentales tipo ensayos controlados aleatorizados incluyendo a los estudios de literatura gris.
- Estudios que realicen la intervención propuesta en al menos uno de los grupos.
- Idiomas inglés y español.
- Estudios con un intervalo de publicación entre 2010 y 2021.

### ***Criterios de exclusión***

- Otras patologías como osteoartritis de rodilla, tendinopatía patelar, condromalacia patelar, entre otras.
- Documentos tipo revisiones sistemáticas, metanálisis, estudios en cadáveres, revisiones bibliográficas, etc.
- Estudios de evaluación del SDPF como: factores de riesgo, prevalencia e incidencia, factores psicológicos, etc.
- Estudios que no declaren un método de elegibilidad de sus poblaciones.

Conforme a estos criterios, y solo con la lectura de los títulos y/o resúmenes se eliminaron 1,057 estudios, mientras que los artículos restantes (n=89) fueron analizados en texto completo para su posterior selección. Finalmente, 9 artículos cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales se utilizaron para la obtención de resultados a través de un análisis cualitativo, mientras que 7 de dichos artículos fueron incluidos para un análisis cuantitativo (metanálisis). El detalle de las declaraciones descritas anteriormente se puede observar en la figura 1.

**Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA**



## Instrumentos

Para el proceso del cribaje se utilizó el programa Rayyan: Intelligent Systematic Review, con el cual se identificaron los artículos duplicados y aceleró el proceso de su eliminación; por otra parte, permitió la lectura de los títulos y resúmenes de los estudios, optimizando el proceso de selección.

Además, para la obtención de los datos del estudio de Sahin et al<sup>31</sup>, se utilizó una calculadora de conversión para transformar los valores de mediana y rangos intercuartílicos a valores de media y desviación estándar. Se puede consultar la herramienta descrita en el siguiente enlace: <https://www.math.hkbu.edu.hk/~tongt/papers/median2mean.html>

Para la evaluación de la calidad y el riesgo de sesgo de los estudios se utilizaron las escalas PEDro y la herramienta de Cochrane, respectivamente.

Para la realización del metanálisis se utilizó el programa Jamovi versión 2.0.0.

## **Variables del estudio**

Las variables consideradas para el presente estudio y sobre las cuales se recolectó la información para cumplir con el objetivo de investigación fueron:

- Dolor: “Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial”<sup>33</sup>.
- Funcionalidad: “la facultad presente en una persona para realizar las actividades de la vida diaria sin necesidad de supervisión, dirección o asistencia; es decir, la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles sociales en la cotidianidad, dentro de un amplio rango de complejidad”<sup>34</sup>.
- Fuerza muscular: “La capacidad de un músculo o un grupo de músculos para producir una fuerza contra una resistencia externa”<sup>35</sup>.

Las medidas de resumen se presentaron como diferencia de medias con su respectivo intervalo de confianza (IC) al 95%. Los resultados del metanálisis incluyeron los valores de la heterogeneidad ( $I^2$ ) y de la significancia estadística.

## **Consulta a los autores**

Los autores de seis estudios fueron consultados para la confirmación de datos, información adicional y conversión de medidas.

## **RESULTADOS**

El resultado del proceso de cribaje concluyó en la inclusión de 9 estudios para su posterior análisis, lo cual se detalló en la Figura 1. De estos artículos se identificaron las características y variables relacionadas con el objetivo de la presente revisión, lo cual se observa en el anexo B.

Todos los estudios incluidos (n=9) son ensayos controlados aleatorizados (ECA), los cuales poseen un grupo control y uno o dos grupos experimentales. El fortalecimiento aislado de musculatura de cadera y rodilla constituyó parte

del grupo experimental en el 55.56% (n=5) de los estudios, mientras que en el 44.44% (n=4) constituyó el grupo control.

**Evaluación de la calidad:** La evaluación de la calidad de los ECAs fue realizada a través de la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), la cual brinda una puntuación a los estudios ingresados en su página oficial <https://pedro.org.au/>. La escala cuenta con 11 criterios para valorar la validez externa, validez interna y la información estadística relacionada a la interpretación de los resultados<sup>36</sup>. Todos los estudios tuvieron una buena evaluación, excepto el estudio de Razeghi et al<sup>37</sup>. El detalle de la evaluación de los estudios según la escala PEDro se observa en el anexo C.

**Evaluación del riesgo de sesgo:** Esta evaluación fue realizada a través de la escala propuesta por el Manual de Cochrane versión 5.1.0. Esta herramienta posee 7 dominios que se califican como “bajo riesgo”, “alto riesgo” o “riesgo poco claro”, siendo representados en la escala con un (+) color verde, un (-) color rojo o un (?) color amarillo, respectivamente. Los criterios para la calificación de los dominios están descritos en el manual<sup>38</sup>. El detalle de la evaluación de los estudios según la herramienta “Riesgo de Sesgo” de Cochrane se observa en el anexo D.

## **Medidas de resultado sobre el efecto del fortalecimiento de cadera y rodilla**

Todos los resultados fueron presentados en valores de media y con su respectiva desviación estándar. Además, para el cálculo y presentación de los resultados finales se tomó en consideración la línea base y las mediciones de la post-intervención inmediatamente después de concluido el tratamiento; en el estudio de Fukuda et al<sup>29</sup>, al no contar con esta última medición, se consideró la del primer seguimiento a la post-intervención.

Con la finalidad de una mejor identificación y presentación de los resultados y sus respectivos análisis, en este trabajo, se agruparon los estudios de acuerdo con el tipo de intervención realizada, lo cual puede observarse en el detalle de la figura 2.

**Figura 2: Estudios agrupados según el tipo de intervención realizada**

Grupos	Estudios
<b>A</b>	
<b>Grupo control (N.I)</b> vs. <b>Grupo experimental (FCR)</b>	Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)
<b>B</b>	
<b>Grupo control (FR)</b> vs. <b>Grupo experimental (FCR)</b>	Razeghi et al <sup>37</sup> (2010)
	Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)
	Fukuda et al <sup>29</sup> (2012)
	Ismail et al <sup>41</sup> (2013)
	Sahin et al <sup>31</sup> (2016)
<b>C</b>	
<b>Grupo experimental (FCR)</b> vs. <b>Otro grupo experimental (FCR+)</b>	Rabelo et al <sup>25</sup> (2017)
	Riel et al <sup>39</sup> (2017)
	Zarei et al <sup>23</sup> (2019)
	Aghakeshizadeh et al <sup>40</sup> (2021)

N.I = ninguna intervención, FR = fortalecimiento de rodilla, FCR=fortalecimiento de cadera y rodilla, FCR + = fortalecimiento de cadera y rodilla y alguna intervención adicional. El nombramiento con el cual se distinguirán a los grupos se encuentra entre paréntesis ( ).

**Dolor:** Para la evaluación del dolor, los estudios incluidos utilizaron la escala visual analógica y la escala numérica, ambas con mediciones de 0 a 10. Los estudios de Fukuda et al<sup>29</sup> y Fukuda et al<sup>30</sup> exponen los resultados del dolor mediante el ascenso y descenso de escaleras, por lo que se realizó un promedio entre ellos. En el estudio de Sahin et al<sup>31</sup> solo se consideró la medición del dolor al usar las escaleras y sus resultados fueron convertidos de valores de mediana y rangos intercuartílicos a valores de media y desviación estándar, a través de la calculadora referida en el apartado de materiales y métodos. Del artículo de Riel et al<sup>39</sup>, no se logró obtener resultados sobre el dolor, ya que estos estaban expresados como porcentajes.

En el anexo E, se observan las mediciones basales y de post-intervención de la variable dolor. De acuerdo con esta información presentada, todos los estudios demuestran una disminución del dolor  $\geq 1.9$  puntos entre ambas mediciones del grupo FCR. En el estudio de Fukuda et al<sup>29</sup>, el FCR obtuvo la mayor reducción del dolor con 4.6 puntos entre valoraciones; mientras que el estudio de Zarei et al<sup>23</sup>, el FCR consiguió la menor de las diferencias con 1.9 puntos de disminución del síntoma frente a los 3.8 puntos del grupo FCR + punción seca.

Entre los estudios no incluidos en el metanálisis destaca el de Razeghi et al<sup>37</sup>, el cual muestra que la reducción del dolor es superior en el grupo FCR (3.31 puntos) que en el grupo de FR (1.5 puntos). Por otra parte, el estudio de Aghakeshizadeh et al<sup>40</sup> demuestra resultados menos efectivos en el grupo de FCR (2.3 puntos) que en los otros dos grupos: FCR+ locus interno (4.3 puntos) y FCR+ locus externo (5.5 puntos).

Seis artículos fueron incluidos en el metanálisis (n= 290), los cuales mostraron una heterogeneidad estadísticamente relevante ( $I^2= 94.35\%$ ), la cual indica que la variación entre los resultados de los estudios se explica más allá de la simple causalidad. Para el cálculo del efecto global en el metanálisis, se utilizó un modelo de efectos aleatorios, observándose una reducción del dolor favorable en el FCR (1.08 [-0.17, 2.33] al 95% IC) en comparación con los demás tipos de intervenciones (N.I, FR y FCR+). Sin embargo, la diferencia encontrada no es significativa ( $p>0.05$ ). Por otra parte, si se observan diferencias significativas en la comparación de los valores medios entre grupos en los estudios de Fukuda et al<sup>29</sup>, Fukuda et al<sup>30</sup>, Ismail et al<sup>41</sup>, Sahin et al<sup>31</sup>, Zarei et al<sup>23</sup> (en este último caso la diferencia favorece al FCR+). El detalle completo del metanálisis se puede observar en la figura 3.

Por otro lado, cuatro artículos se incluyeron en el metanálisis (n= 172), que únicamente comparó los resultados del FCR versus el FR; estos mostraron una heterogeneidad estadísticamente relevante ( $I^2= 84.38\%$ ). Para el cálculo del efecto global en el metanálisis, se utilizó un modelo de efectos aleatorios, observándose una reducción del dolor significativamente superior ( $p<0.05$ ) en el grupo experimental (1.76 [0.70, 2.81] al 95% IC) en comparación con el grupo control (FCR vs FR). La información completa del metanálisis se presenta en la figura 4

**Funcionalidad:** La funcionalidad fue valorada a través de la escala Kujala (0-100), la cual fue equivalente en todos los estudios que evaluaron dicha variable (n=8). En el anexo F se presentan las mediciones basales y de post-intervención, en las cuales se observa que todos los estudios incluidos demuestran un incremento de la funcionalidad entre mediciones de al menos 5.4 puntos en el grupo FCR. En el estudio de Fukuda et al<sup>29</sup>, el FCR obtuvo el

mayor aumento de la funcionalidad con una diferencia de 19.8 puntos, seguido del estudio de Rabelo et al<sup>25</sup> con 16.2 puntos; por otra parte, el artículo de Zarei et al<sup>23</sup> demostró la menor puntuación de diferencia, 5.4.

El estudio de Aghakeshizadeh et al<sup>40</sup> no fue considerado en el metanálisis; sin embargo, sus resultados revelan que el grupo FCR tiene menor efectividad (5.8 puntos), en comparación con los otros dos grupos: FCR+LI (9.4 puntos) y FCR+LE (20.2 puntos).

Ocho artículos fueron incluidos en el metanálisis (n=328), los cuales mostraron una heterogeneidad estadísticamente relevante ( $I^2= 92.98\%$ ), la cual indica que la variación entre los resultados de los estudios se explica más allá de la causalidad. Para el cálculo del efecto global en el metanálisis, se utilizó un modelo de efectos aleatorios, observándose un incremento de la funcionalidad favorable en el FCR (4.46 [-1.46, 10.39] al 95%IC) en comparación con los demás tipos de intervenciones (N.I, FR y FCR+). Sin embargo, la diferencia encontrada no es significativa ( $p>0.05$ ). Por otra parte, si se observan diferencias significativas en la comparación de los valores medios entre grupos en los estudios de Fukuda et al<sup>29</sup>, Fukuda et al<sup>30</sup>, Ismail et al<sup>41</sup>, Sahin et al<sup>31</sup> y Zarei et al<sup>23</sup> (en este último caso favorece al FCR). El detalle completo del metanálisis se puede observar en la figura 5.

Por otro lado, cuatro artículos se incluyeron en el metanálisis (n= 172), que únicamente comparó los resultados del FCR versus el FR; estos mostraron una heterogeneidad estadísticamente relevante ( $I^2= 81.22\%$ ). Para el cálculo del efecto global en el metanálisis, se utilizó un modelo de efectos aleatorios, observándose un incremento de la funcionalidad significativamente superior ( $p<0.05$ ) en el grupo experimental (8.66 [3.08, 14.23] al 95% IC) en comparación con el grupo control (FCR vs FR). La información completa del metanálisis se presenta en la figura 6.

Finalmente, tres artículos se incluyeron en el metanálisis (n= 112), que comparó los resultados del FCR versus el FCR+; estos mostraron una homogeneidad estadísticamente relevante ( $I^2= 18.42\%$ ). Para el cálculo del efecto global en el metanálisis, se utilizó un modelo de efectos aleatorios, observándose un incremento de la funcionalidad significativamente superior

( $p < 0.001$ ) en el grupo FCR+ (-5.71 [-8.32, -3.10] al 95% IC) en comparación con el FCR. La información completa del metanálisis se presenta en la figura 7.

**Fuerza muscular:** Los resultados presentados en los diferentes estudios incluidos en la presente revisión, mostraron falta de homogeneidad en cuanto a su caracterización, por ejemplo: el tipo de contracción muscular, las fases de la contracción isotónica, las distintas unidades de medición utilizadas y la heterogeneidad de la presentación de resultados.

De los 6 estudios que evaluaron la fuerza muscular, solo se consideraron 5 para el análisis cualitativo a continuación. La descripción de los resultados se realizó en base a los grupos musculares que se ajustan con el objetivo de la presente revisión. Los primeros 2 estudios corresponden a la comparación entre FCR y FR, mientras que los 3 estudios siguientes comparan al FCR con FCR+.

En la investigación de Sahin et al<sup>31</sup> se utilizó un dinamómetro isocinético (Nm) a 60°/s (unidad de velocidad empleada para realizar las comparaciones de los resultados) con un tipo de contracción concéntrico-concéntrico; en los dos grupos (FR y FCR), los extensores de rodilla aumentaron su torque en más de 26 Nm, con una diferencia entre grupos de 0,7 Nm superior para el caso del FCR. Por otro lado, con respecto a los músculos abductores y rotadores externos de cadera, las diferencias entre grupos fueron de 12.7 Nm y 9.9 Nm respectivamente, manteniendo el grupo del FCR el puntaje mayor.

El estudio de Ismail et al<sup>41</sup> utilizó un dinamómetro isocinético con un tipo de contracción concéntrico-excéntrico y una velocidad de 60°/s, el pico del torque (Nm) fue normalizado al índice de masa corporal, utilizándose la fórmula (Nm/kg/m<sup>2</sup>). Los grupos (FCR-FR) evaluaron la fuerza de los abductores y rotadores externos de cadera en fase concéntrica, cuya diferencia entre grupos fue de 0.3 y 0.1 puntos respectivamente; mientras que en fase excéntrica su diferencia fue de 0.1 y 0.2 puntos en el mismo orden de los grupos musculares; favoreciendo en los dos casos al grupo experimental.

El artículo de Rabelo et al<sup>25</sup> evalúa la máxima contracción isométrica voluntaria utilizándose la fórmula  $\%BW = \text{fuerza}(\text{kg}) / \text{peso corporal}(\text{kg}) \times 100$ . En los tres grupos musculares valorados (extensores de rodilla, abductores y rotadores externos de cadera), la diferencia entre grupos fue de 1.9, 0.3 y 0.3 %BW respectivamente, determinando que el añadir ejercicios de control motor al FCR no se consiguieron resultados superiores que los obtenidos solamente con el FCR.

El estudio de Riel et al<sup>39</sup> valora la fuerza isométrica de los extensores de rodilla, abductores y extensores de cadera, para lo cual utilizaron la fórmula  $N \cdot \text{kg}^{-1}$ . La presentación de sus resultados conglomeró a los músculos anteriormente mencionados. La diferencia entre grupos fue de 1.34 puntos siendo superior en el caso del FCR + retroalimentación visual y auditiva en comparación con el FCR.

En la investigación de Aghakeshizadehet al<sup>40</sup>, el FCR tuvo una diferencia entre sus mediciones de 3.5 y 2.3%BW en los abductores y rotadores de cadera respectivamente. El grupo FCR+ locus interno, obtuvo una diferencia entre mediciones de 5 y 4.3%BW en el orden de la musculatura mencionada y el grupo FCR+ locus externo, logró una diferencia de 9.2 y 6%BW, superando a las demás intervenciones.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en la presente revisión sugieren que el fortalecimiento de la musculatura de cadera y rodilla es un tratamiento efectivo para disminuir el dolor e incrementar la funcionalidad y la fuerza muscular en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral.

Para determinar la diferencia mínima importante (DMI) en los resultados de la variable dolor, se consideró al estudio de Ostelo et al<sup>42</sup>, el cual propone unos valores de corte de 15 mm (o 1.5 cm) de diferencia en la escala visual analógica y 2 puntos en la escala numérica, o un 30% de mejoría desde la línea base. El promedio de la intensidad del dolor en los participantes del grupo FCR fue de 6.07 puntos en la pre-intervención; mientras que, las diferencias entre mediciones (línea base – post-intervención) obtuvieron un

promedio de reducción del dolor de 3.16 puntos, consiguiendo entonces una DMI.

Por otra parte, en cuanto a los resultados del presente metanálisis, se observa un cambio significativo de 2.3 [1.18, 3.42] puntos en la reducción del dolor para el grupo FCR en comparación con el de NI; en este contexto, es conocido que la historia natural del SDPF se caracteriza por la cronificación de la sintomatología<sup>7-9</sup>, por lo que es previsible la falta de mejoría del dolor en el grupo de NI. El metanálisis que compara únicamente al FCR frente al FR demuestra la superioridad del grupo experimental (1.76 [0.70, 2.81]), logrando resultados similares al de otras revisiones como la de Cochrane<sup>3</sup> y Nascimiento et al<sup>43</sup>, las cuales demuestran una reducción del dolor de 1.77 [0.76, 2.78] y 2.02 [0,60, 3.80] puntos (dolor habitual y dolor durante la actividad, respectivamente) para el primer estudio y 1.5 [0.80, 2.27] puntos para el segundo. Sin embargo, en la comparación del FCR frente a las demás intervenciones (NI, FR y FCR+) no se encontraron diferencias significativas (1.08 [-0.17, 2.33]) a pesar de demostrarse que el grupo experimental fue superior con respecto a NI y FR, por lo cual se puede inferir que los resultados de los grupos de FCR+ lograron disminuir el efecto global del FCR.

La variable funcionalidad fue evaluada con la escala Kujala, cuyo mínimo cambio detectable (MCD) es de 13 puntos según la indicación del estudio de Watson et al<sup>44</sup>. El grupo del FCR cumplió con este MCD en la mayoría de los estudios, excepto en Riel et al<sup>39</sup>, Zarei et al<sup>23</sup> y Aghakeshizadeh et al<sup>40</sup>. En este contexto, es interesante el dato provisto por el estudio de Nascimiento et al<sup>43</sup>, el cual menciona que el aumento de la funcionalidad puede estar relacionado con la incorporación de ejercicios realizados con el soporte del peso corporal como las sentadillas, ya que precisamente en los dos primeros artículos no se realizaron este tipo de ejercicios o se incluyeron solo en la última semana del programa de entrenamiento. A pesar de que el estudio de Aghakeshizadeh et al<sup>40</sup> no se incluyó en el metanálisis, los resultados obtenidos en el grupo de FCR + locus externo demuestran una superioridad extraordinaria, con una diferencia 20.2 puntos en el aumento de la funcionalidad comparado con los 5.8 puntos del grupo FCR. El metanálisis desarrollado, demuestra cambios significativos favorables en la funcionalidad

para el FCR en comparación con el NI (14.30 [7.49, 21.11]) y el FR (8.66 [3.08, 14.23]). Por otra parte, la comparación entre el FCR y el FCR+ demuestra un efecto global que favorece al grupo FCR+ (-5.71 [-8.32, -3.10]).

Referente a la variable fuerza muscular, los resultados descritos demuestran ser superiores en el grupo FCR en comparación con el FR y FCR+ ejercicios de control motor. A pesar de ello, la fuerza muscular es una variable cuyos resultados arrojados no son similares en las investigaciones consultadas; por ejemplo, en las revisiones sistemáticas de Santos et al<sup>45</sup> y Nascimento et al<sup>43</sup>, se resalta la falta de evidencia para confirmar un aumento significativo de fuerza de la musculatura de cadera y rodilla a pesar de su entrenamiento; ello puede deberse en parte a la falta de homogeneidad metodológica que tienen los estudios, de la cual dependen las comparaciones para establecer certeramente los efectos del tratamiento en mención<sup>28</sup>.

Esta revisión sistemática tiene algunas limitaciones. En la herramienta Riesgo de Sesgo de Cochrane, se observa una limitación en el cegamiento del personal y participantes en todos los artículos; esto se explica ya que en los estudios que realizan ejercicios como parte de su intervención, es común que el personal (terapeutas) conozca el protocolo a seguir para instruir a los pacientes. Además, en los artículos incluidos en el metanálisis se observa una alta heterogeneidad, lo cual puede estar determinado por una carencia de uniformidad en la presentación de sus resultados; esto limitó el uso de información y el desarrollo del metanálisis, como en el caso de la variable fuerza muscular. Por otra parte, los ensayos que estudiaron a un grupo control sin intervención y aquellos que añadieron intervenciones al fortalecimiento de cadera y rodilla, no tuvieron otros referentes equivalentes para ser comparados.

Aparte de las limitaciones, esta revisión posee puntos favorables. La escala PEDro, a través de la cual se evaluó la calidad de los nueve estudios incluidos, arrojó un promedio de 7; no existe un consenso definitivo de la interpretación de los resultados, sin embargo, se considera al rango de 6-8 puntos como "buena calidad", sugiriendo que la información extraída es confiable<sup>46</sup>. Por otro lado, el presente estudio es el primero que incluye comparaciones entre los

grupos de FCR y FCR+, con el objetivo de observar el efecto del grupo experimental frente a intervenciones combinadas; no obstante, debido a la falta de artículos con grupos similares del FCR+, no es posible inferir sobre los beneficios reales de estos últimos, por lo que será necesario el desarrollo de estudios adicionales.

## **CONCLUSIONES**

La presente revisión sistemática y metanálisis confirma la efectividad del fortalecimiento de cadera y rodilla en la disminución del dolor y aumento de la funcionalidad en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral. Además, los resultados obtenidos son significativamente superiores con respecto a la no intervención y al fortalecimiento exclusivamente de rodilla. Con respecto a la fuerza muscular, aunque el presente estudio no determine cambios significativos entre los grupos, en el análisis cualitativo se observa que los resultados son también favorables al fortalecimiento de cadera y rodilla, en comparación con el fortalecimiento de rodilla solamente y el fortalecimiento de cadera y rodilla más ejercicios de control motor. Por otra parte, en los estudios que adicionan intervenciones al fortalecimiento de cadera y rodilla, se consiguen mejores resultados que solamente con el fortalecimiento de cadera y rodilla; sin embargo, no se puede establecer qué intervención adicional es realmente superior. Se recomienda desarrollar estudios adicionales, cuyas comparaciones incorporen diferentes tipos de intervenciones, con la finalidad de establecer subgrupos en el metanálisis permitiendo obtener así resultados más robustos; para ello es importante también que dichos estudios muestren uniformidad en la presentación de los resultados, los tratamientos realizados, así como en los instrumentos y las unidades de medición utilizados.

## REFERENCIAS

- 1.- Crossley K, Stefanik J, Selfe J, Collins N, Davis I, Powers C, 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. *BJSM* [Internet]. 2016 [Consultado el 10 de mayo de 2021]; 50(14): 839–843. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2016-096384
- 2.- Gaitonde D, Ericksen A, Robbins R. Patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* [Internet]. 2019 [Consultado el 10 de mayo de 2021];99(2):88-94. Disponible en: PMID: 30633480.
- 3.- Van der Heijden R, Lankhorst N, van Linschote R, Bierma-Zeinstra S, van Middelkoop M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Syst Rev* [Internet]. 2015 [Consultado el 15 de junio de 2021]; 1:1-200. Disponible en: doi:10.1002/14651858.cd010387.pub2
- 4.- Nunes G, Stapait E, Kirsten M, de Noronha M, Santos G. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2013 [Consultado el 16 de junio de 2021]; 14(1):54–59. Disponible en: doi:10.1016/j.ptsp.2012.11.003
- 5.- Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2010 [Consultado el 10 de mayo de 2021]; 20(5): 725–730. Disponible en: doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x
- 6.- Smith B, 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* [Internet]. 2018 [Consultado el 11 de mayo de 2021]; 13(1):1-18. Disponible en: doi:10.1371/journal.pone.0190892
- 7.- Lankhorst N, van Middelkoop M, Crossley K, Bierma S, Oei E, Vicenzino B, et al. Factors that predict a poor outcome 5–8 years after the diagnosis of patellofemoral pain: a multicentre observational analysis. *BJSM* [Internet]. 2015 [Consultado el 12 de mayo de 2021]; 50(14): 881–886. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2015-094664
- 8.- Collins N, Bierma S, Crossley K, van Linschoten R, Vicenzino B, van Middelkoop M. Prognostic factors for patellofemoral pain: a multicentre observational analysis. *BJSM* [Internet]. 2012 [Consultado el 12 de mayo de 2021]; 47(4):227–233. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2012-091696
- 9.- Nimon G, Murray D, Sandow M, Goodfellow J. Natural history of anterior knee pain: a 14- to 20-year follow-up of nonoperative management. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 1998 [Consultado el 12 de mayo de 2021];18(1):118-122. Disponible en: PMID: 9449112.
- 10.- Maclachlan L, Collins N, Matthews M, Hodges P, Vicenzino B. The psychological features of patellofemoral pain: a systematic review. *BJSM*

[Internet]. 2017 [Consultado el 11 de junio de 2021]; 51(9): 732–742. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2016-096705

11.- Maclachlan L, Collins N, Hodges P, Vicenzino B. Psychological and pain profiles in persons with patellofemoral pain as the primary symptom. *Eur J Pain* [Internet]. 2020 [Consultado el 12 de junio de 2021];24(6):1182-1196. Disponible en: doi: 10.1002/ejp.1563.

12.- Bartholomew C, Lack S, Neal B. Altered pain processing and sensitisation is evident in adults with patellofemoral pain: a systematic review including meta-analysis and meta-regression. *Scand J Pain* [Internet]. 2019 [Consultado el 15 de junio de 2021]; 18;20(1):11-27. Disponible en: doi:10.1515/sjpain-2019-0079

13.- Powers C, Witvrouw E, Davis I, Crossley K. Evidence-based framework for a pathomechanical model of patellofemoral pain: 2017 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester, UK: part 3. *BJSM* [Internet]. 2017 [Consultado el 14 de junio de 2021]; 51(24): 1713–1723. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2017-098717

14.- Powers C, Bolgla L, Callaghan M, Collins N, Sheehan F. Patellofemoral pain: Proximal, distal, and local factors—2nd International Research Retreat, august 31–september 2, 2011, Ghent, Belgium. *JOSPT* [Internet]. 2012 [Consultado el 16 de junio de 2021]; 42(6): A1–A54. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2012.0301

15.- Prins M, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother* [Internet]. 2009 [Consultado el 14 de mayo de 2021]; 55(1):9–15. Disponible en: doi:10.1016/s0004-9514(09)70055-8

16.- Souza R, Powers C. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *JOSPT* [Internet]. 2009 [Consultado el 14 mayo de 2021]; 39(1): 12–19. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2009.2885

17.- Nakagawa T, Serrão F, Maciel C, Powers C. Hip and knee kinematics are associated with pain and self-reported functional status in males and females with patellofemoral pain. *Int J Sports Med* [Internet]. 2013 [Consultado el 14 de mayo de 2021]; 34(11): 997–1002. Disponible en: doi:10.1055/s-0033-1334966

18.- Giles L, Webster K, McClelland J, Cook J. Does quadriceps atrophy exist in individuals with patellofemoral pain? A Systematic Literature Review With Meta-analysis. *JOSPT* [Internet]. 2013 [Consultado el 12 de junio de 2021]; 43(11): 766–776. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2013.4833

19.- Ashnagar Z, Hadian M, Sajjadi E, Kajbafvala M, Olyaei G, Pashazadeh F, et al. Quadriceps architecture in individuals with patellofemoral pain: a systematic review. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2020 [Consultado el 12 de junio de 2021].; 25: 248-254. Disponible en: doi:10.1016/j.jbmt.2020.08.007

- 20.- Kaya D, Citaker S, Kerimoglu U, Atay O, Nyland J, Callaghan M, et al. Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc* [Internet]. 2010 [Consultado el 12 de junio de 2021]; 19(2): 242–247. Disponible en: doi:10.1007/s00167-010-1290-2
- 21.- Lankhorst N, Bierma-Zeinstra S, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *JOSPT* [Internet]. 2012 [Consultado el 13 de junio de 2021]; 42(2): 81–94. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2012.3803
- 22.- Neal B, Lack S, Lankhorst N, Raye A, Morrissey D, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis. *BJSM* [Internet]. 2018 [Consultado el 12 de junio de 2021]; 53(5):270-281. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2017-098890
- 23.- Zarei H, Bervis S, Piroozi S, Motealleh A. Added value of gluteus medius and quadratus lumborum dry needling in improving knee pain and function in female athletes with patellofemoral pain: a randomized clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2019 [Consultado el 17 de mayo de 2021]; 101(2):265-274. Disponible en: doi:10.1016/j.apmr.2019.07.009
- 24.- Collins N, Barton C, van Middelkoop M, Callaghan M, Rathleff M, Vicenzino B, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses, taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018 [Consultado el 17 de mayo de 2021]; 52(18):1170-1178. Disponible en: doi:10.1136/bjsports-2018-099397.
- 25.- Rabelo N, Costa L, Lima B, Dos Reis A, Bley A, Fukuda T, et al. Adding motor control training to muscle strengthening did not substantially improve the effects on clinical or kinematic outcomes in women with patellofemoral pain: A randomised controlled trial. *Gait Posture* [Internet]. 2017 [Consultado el 17 de mayo de 2021]; 58:280-286. Disponible en: doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.08.018.
- 26.- Moyano F, Valenza M, Martin L, Caballero Y, Gonzalez E, Demet V. Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2013 [Consultado el 17 de mayo de 2021]; 27(5):409-417. Disponible en: doi: 10.1177/0269215512459277.
- 27.- Lee J, Jang K, Kim E, Rhim H, Kim H. Effects of static and dynamic stretching with strengthening exercises in patients with patellofemoral pain who have inflexible hamstrings: a randomized controlled trial. *Sports Health* [Internet]. 2021 [Consultado el 21 de junio de 2021]; 13(1):49-56. Disponible en: doi: 10.1177/1941738120932911.
- 28.- Thomson C, Krouwel O, Kuisma R, Hebron C. The outcome of hip exercise in patellofemoral pain: A systematic review. *Man Ther* [Internet]. 2016

[Consultado el 18 de mayo de 2021]; 26:1-30. Disponible en: doi: 10.1016/j.math.2016.06.003.

29.- Fukuda T, Melo W, Zaffalon B, Rossetto F, Magalhães E, Bryk F, Martin R. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. JOSPT [Internet]. 2012 [Consultado el 19 de junio de 2021]; 42(10): 823–830. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2012.4184

30.- Fukuda T, Rossetto F, Magalhães E, Bryk F, Garcia P, De Almeida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. JOSPT [Internet]. 2010 [Consultado el 18 de junio de 2021]; 40(11): 736–742. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2010.3246

31.- Şahin M, Ayhan F, Borman P, Atasoy H. The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. Turk J Med Sci [Internet]. 2018 [Consultado el 16 de junio de 2021]; 46: 265–277. Disponible en: doi:10.3906/sag-1409-66

32.- Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Medicina Clínica [Internet]. 2010 [Consultado el 25 de junio de 2021]; 135(11): 507–511. Disponible en: doi:10.1016/j.medcli.2010.01.015

33.- Raja S, Carr D, Cohen M, Finnerup N, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. Pain [Internet]. 2020 [Consultado el 26 de agosto de 2021]; 161(9):1976-1982. Disponible en: doi: 10.1097/j.pain.0000000000001939

34.- Gómez J, Curcio C, Gómez D. Evaluación de la salud de los ancianos. Primera Edición. Manizales: Talleres Litográficos de Información y Publicaciones; 1995.

35.- Moir G. Muscular Strength. En: Miller T, editor. NSCA'S Guide to Tests & Assessments. Primera edición. Human Kinetics. [Internet] 2012 [Consultado el 26 de agosto de 2021]: 157-201.

36.- Physiotherapy Evidence Database. Escala PEDro- Español [Internet]; 1999 [Traducido al español en el 2012; consultado el 22 de julio de 2021]. Disponible en: [https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_spanish.pdf](https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf)

37.- Razeghi M, Etemadi Y, Taghizadeh S, Ghaem H. Could hip and knee muscle strengthening alter the pain intensity in patellofemoral pain syndrome? Iran. Red Crescent Med. J [Internet]. 2010 [Consultado el 23 de julio de 2021]; 12(2):104-110. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/41389565\\_Could\\_Hip\\_and\\_Knee\\_Muscle\\_Strengthening\\_Alter\\_the\\_Pain\\_Intensity\\_in\\_Patellofemoral\\_Pain\\_Syndrome](https://www.researchgate.net/publication/41389565_Could_Hip_and_Knee_Muscle_Strengthening_Alter_the_Pain_Intensity_in_Patellofemoral_Pain_Syndrome)

- 38.- Centro Cochrane Iberoamericano. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [Internet]. Barcelona: Higgins JPT, Green S; 2011 [actualizada en marzo de 2011; consultado el 24 de julio de 2021] Disponible en: <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>
- 39.- Riel H, Matthews M, Vicenzino B, Bandholm T, Thorborg K, Rathleff MS. Feedback leads to better exercise quality in adolescents with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2018 [Consultado el 25 de julio de 2021]; 50(1):28-35. Disponible en: doi: 10.1249/MSS.0000000000001412.
- 40.- Aghakeshizadeh F, Letafatkar A, Thomas A. Internal and external focus show similar effect on the gait kinematics in patients with patellofemoral pain: A randomised controlled trial. *Gait Posture* [Internet]. 2021 [Consultado el 27 de julio de 2021]; 84:155-161. Disponible en: doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.11.030
- 41.- Ismail M, Gamalelein M, Hassa K. Closed kinetic chain exercises with or without additional hip strengthening exercises in management of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet] 2013 [Consultado el 27 de julio de 2021]; 49(5):687-98. Disponible en: PMID: 23820880
42. - Ostelo R, Deyo R, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korff M, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine* [Internet]. 2008 [Consultado el 13 de agosto de 2021]; 33(1):90-4. Disponible en: doi: 10.1097/BRS.0b013e31815e3a10.
- 43.- Nascimento L, Teixeira-Salmela L, Souza R, Resende R. Hip and knee strengthening is more effective than knee strengthening alone for reducing pain and improving activity in individuals with patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis. *JOSPT* [Internet]. 2018 [Consultado el 13 de junio de 2021]; 48(1): 19–31. Disponible en: doi:10.2519/jospt.2018.7365.
- 44.- Watson C, Propps M, Ratner J, Zeigler DL, Horton P, Smith S. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2005 [Consultado el 13 de agosto de 2021]; 35(3):136-46. Disponible en: doi: 10.2519/jospt.2005.35.3.136.
- 45.- Santos T, Oliveira B, Ocarino J, Holt K, Fonseca S. Effectiveness of hip muscle strengthening in patellofemoral pain syndrome patients: a systematic review. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2015 [Consultado 18 de mayo de 2021]; 19(3):167-76. Disponible en: doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0089.
- 46.- Cashin A, McAuley J. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother* [Internet]. 2020 [Consultado el 13 de agosto de 2021]; 66(1):59. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.08.005>

## ANEXOS

### Anexo A: Checklist de la declaración PRISMA

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metanálisis o ambos.	
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.	X
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema.	2-4
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS).	4
<b>MÉTODOS</b>			
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al se pueda acceder (dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.	-
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ejemplo, años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.	7
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada.	5,6,9
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados de tal forma que pueda ser reproducible.	5,6
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ejemplo, el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metanálisis).	6,7
Proceso de recopilación de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ejemplo, formularios dirigidos, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.	8,9

Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho.	9
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.	9
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ejemplo, razón de riesgos o diferencia de medias).	9
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, si se hiciera, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I <sup>2</sup> ) para cada metanálisis.	9

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación o comunicación selectiva).	-
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), si se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados.	-
<b>RESULTADOS</b>			
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo.	8
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.	28-30
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12).	32
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado para cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).	33-39
Síntesis de los resultados	21	Presentar resultados de todos los metanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia.	35-39
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).	-

Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])	-
<b>DISCUSIÓN</b>			
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ejemplo, proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud).	15-17
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ejemplo, riesgo de sesgo) y de la revisión (por ejemplo, obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva).	17
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación.	18
<b>FINANCIACIÓN</b>			
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ejemplo, aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática.	-

## Anexo B: Caracterización de los estudios incluidos

ESTUDIO	DISEÑO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN		MEDIDAS DE RESULTADOS
			FRECUENCIA Y DURACIÓN	PARÁMETROS	
<b>Fukuda et al<sup>30</sup> (2010)</b>	ECA	n= 64 Edad (años)= 25 Sexo: femenino Duración del dolor (meses)= >3 Tipo de actividad: sedentarias	Con: ninguna intervención Exp1: fortalecimiento de rodilla Exp2: fortalecimiento de cadera y rodilla Tratamiento adicional para los grupos experimentales: estiramientos Sitio de la intervención: hospital Nº de sesiones: 12 Frecuencia: 3 veces x sem. x 4 sem. Tiempo por sesión: NR	Musculatura entrenada: cuádriceps, iliopsoas, abductores y rotadores externos de cadera Carga: 3 sets x 10 reps con el 70% del 1RM o 10 RM en ejercicios con banda elástica Tipo de resistencia: bandas elásticas, máquinas, peso corporal Progresión: modificación semanal del RM y según tolerancia del paciente	Dolor= EN (0-10) Funcionalidad= Kujala (0-100); LEFS (0-80) Tiempos de medición= 0, 4 semanas
<b>Razeghi et al<sup>37</sup> (2010)</b>	ECA	n= 32 Edad (años)= 23 Sexo: femenino Duración del dolor (meses) = ≥ 1 Tipo de actividad: no deportista profesional	Con: fortalecimiento de rodilla Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla Tratamiento adicional: NR Sitio de la intervención: universidad (clínica de fisioterapia) Nº de sesiones: NR Frecuencia: 4 sem. Tiempo por sesión: NR	Musculatura entrenada: todos los grupos musculares de la cadera y cuádriceps Carga: NR Tipo de resistencia: NR Progresión: NR	Dolor: EVA (0-10 cm) Fuerza muscular: dinamómetro de máxima fuerza isométrica (NR unidad de medida) Tiempo de medición= 0, 4 semanas
<b>Fukuda et al<sup>29</sup> (2012)</b>	ECA	n= 49 Edad (años)= 23 Sexo: femenino Duración del dolor(meses)= ≥3 Tipo de actividad: sedentarias	Con: fortalecimiento de rodilla Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla Tratamiento adicional: estiramientos Sitio de la intervención: hospital Nº de sesiones: 12 Frecuencia: 3 veces x sem. x 4 sem. Tiempo por sesión: NR	Musculatura entrenada: cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemios, abductores, extensores y rotadores externos de cadera Carga: 3 sets x 10 reps con el 70% del 1RM o 10 RM en ejercicios con banda elástica Tipo de resistencia: bandas elásticas, máquinas, peso corporal Progresión: modificación semanal del RM y según tolerancia del paciente	Dolor= EN (0-10) Funcionalidad= Kujala (0-100); Tiempos de medición= 0, 12, 24, 48 semanas

<b>Ismail et al<sup>41</sup> (2013)</b>	ECA	n= 32 Edad (años)= 21 Sexo: femenino y masculino Duración del dolor (meses)= ≥1.5 Tipo de actividad: NR	Con: fortalecimiento de rodilla Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla Tratamiento adicional para los grupos: estiramientos Sitio de la intervención: universidad (clínica de fisioterapia) Nº de sesiones: 18 Frecuencia: 3 veces x sem. x 6 sem. Tiempo por sesión: NR	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores y rotadores externos de cadera Carga: 2 sets de 10 reps al 60% de 10RM Tipo de resistencia: peso corporal, bandas elásticas Progresión: modificación de las 10 RM	Dolor= EVA (0-10cm) Funcionalidad= Kujala (0-100) Fuerza muscular= dinamómetro isocinético (Nm/KG/m <sup>2</sup> ) Tiempo de medición= 0, 6 semanas
<b>Sahin et al<sup>31</sup> (2016)</b>	ECA	n= 50 Edad (años)= 34 Sexo: femenino Duración del dolor (meses)= ≥1 Tipo de actividad: sedentarias	Con: fortalecimiento de rodilla. Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla. Tratamiento adicional: educación al paciente, estiramientos Sitio de la intervención: clínica y en domicilio Nº de sesiones: 30 Frecuencia: 5 veces x sem. x 6 sem. Tiempo por sesión: 30 minutos	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores y rotadores externos de cadera Carga: reps variables; 10 RM en ejercicios con banda elástica Tipo de resistencia: bandas elásticas, peso corporal Progresión: aumento de repeticiones	Dolor= EVA (0-10cm) Funcionalidad= Kujala (0-100) Fuerza muscular= dinamómetro isocinético (Nm) Tiempos de medición= 0, 6, 12 semanas
<b>Rabelo et al<sup>25</sup> (2017)</b>	ECA	n= 34 Edad (años)= 26 Sexo: femenino Duración del dolor (meses)= ≥3 Tipo de actividad: NR	Con: fortalecimiento de cadera y rodilla Exp: control motor + fortalecimiento de cadera y rodilla Tratamiento adicional: NR Sitio de la intervención: universidad (clínica y laboratorio) Nº de sesiones: 12 Frecuencia: 3 veces x sem. x 4 sem. Tiempo por sesión: 40 – 60 minutos	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores y rotadores externos de cadera Carga: 3 sets x 10-15 reps con el 70% del 1RM o 10 - 15 RM en ejercicios con banda elástica Tipo de resistencia: bandas elásticas, máquinas, peso corporal Progresión: modificación semanal del RM y según la facilidad de ejecución del ejercicio	Dolor= EN (0-10) Funcionalidad= Kujala (0-100) Fuerza muscular= dinamómetro de máxima fuerza isométrica (%BW=fuerza(kg)/peso corporal (kg) X 100) Tiempos de medición= 0, 4, 14, 28 semanas

<b>Riel et al<sup>39</sup> (2017)</b>	ECA	n= 38 Edad (años)= 17 Sexo: femenino Duración del dolor (meses)= >1.5 Tipo de actividad: NR	Con: fortalecimiento de cadera y rodilla Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla + retroalimentación visual y auditiva Indicación adicional: utilización del BandCizer Sitio de la intervención: universidad y en domicilio Nº de sesiones: 18 Frecuencia: 3 veces x sem. x 6 sem. Tiempo por sesión: NR	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores y extensores de cadera Carga: 3 sets de 10 reps con 10-12RM Tipo de resistencia: banda elástica Progresión: acortar el largo de las bandas o utilizar unas más resistentes	Dolor= EVA (0-100mm) Funcionalidad= Kujala (0-100) Fuerza muscular: dinamómetro de fuerza isométrica (N*kg-1) Tiempo de medición= 0, 6 semanas
<b>Zarei et al<sup>23</sup> (2019)</b>	ECA	n= 40 Edad (años)= 24 Sexo: femenino Duración del dolor (meses)= ≥3 Tipo de actividad: actividad deportiva regular al menos 2 horas al día 3 veces por semana	Con: fortalecimiento de cadera y rodilla Exp: fortalecimiento de cadera y rodilla + punción seca Tratamiento adicional: estiramientos Sitio de la intervención: clínica y en domicilio Nº de sesiones: 20 Frecuencia: 5 veces x sem. x 4 sem. Tiempo por sesión: 15 - 40 minutos	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores, rotadores externos de cadera y 2 ejercicios de plancha Carga: 3 Sets de 15-25 repeticiones Tipo de resistencia: NR Progresión: semanalmente se aumentaba el número de repeticiones, el peso (1-2.5 kg) y un nuevo ejercicio	Dolor= EN (0-10) Funcionalidad= Kujala (0-100) Tiempos de medición= 0, 4, 6 semanas
<b>Aghakeshizadeh et al<sup>40</sup> (2021)</b>	ECA	n= 70 Edad (años)= 29 Sexo: femenino y masculino Duración del dolor (mese)= ≥3 Tipo de actividad: actividades aeróbicas o atléticas al menos 3 veces por semana durante al menos 30 minutos	Con: fortalecimiento de cadera y rodilla Exp1: fortalecimiento de cadera y rodilla + locus interno Exp2: fortalecimiento de cadera y rodilla + locus externo Tratamiento adicional: NR Sitio de la intervención: NR Nº de sesiones: 18 Frecuencia: 3 veces x sem. x 6 sem. Tiempo por sesión: 45 minutos	Musculatura entrenada: cuádriceps, abductores, rotadores externos, extensores de cadera Carga: No disponible Tipo de resistencia: peso corporal, pesas de tobillo y bandas elásticas Progresión: El número de sets y repeticiones aumentaba cada 2 semanas	Dolor= EVA (0-10 cm) Funcionalidad= Kujala (0-100) Fuerza muscular: dinamómetro, NR tipo de contracción (%BW) Tiempo de medición= 0, 6 semanas

ECA= Ensayo controlado aleatorizado, n= tamaño de la muestra, NR= no reporta, Con= grupo control, Exp= grupo experimental, sem. = semana/semanas, reps= repeticiones, RM= repetición máxima, EVA= escala visual analógica, EN= escala numérica, N= newton, Nm= newton metro, Kg=kilogramos, %BW=porcentaje del body weight (peso corporal)

### Anexo C: Evaluación de la calidad de los estudios según escala PEDro

Estudio	Inclusión y fuente	Asignación al azar	Asignación oculta	Comparabilidad al inicio	Sujetos cegados	Terapeutas cegados	Evaluadores cegados	Resultados por encima del 85%	Análisis por intención de tratar	Comparaciones entre grupos	Datos de media y variabilidad	Total
Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Razeghi et al <sup>37</sup> (2010)	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4
Fukuda et al <sup>29</sup> (2012)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Ismail et al <sup>41</sup> (2013)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Sahin et al <sup>31</sup> (2016)	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Rabelo et al <sup>25</sup> (2017)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Riel et al <sup>39</sup> (2017)	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6
Zarei et al <sup>23</sup> (2019)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Aghakeshizadeh et al <sup>40</sup> (2021)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8

## Anexo D: Evaluación del riesgo de sesgo según la herramienta Riesgo de Sesgo de Cochrane

Estudio	Generación aleatoria de la secuencia	Ocultación de la asignación	Cegamiento de los participantes y el personal	Cegamiento de los evaluadores de los resultados	Datos de resultado incompletos	Notificación selectiva de los resultados	Otros sesgos
Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)	+	+	-	+	+	-	+
Razeghi et al <sup>37</sup> (2010)	?	?	-	?	?	-	?
Fukuda et al <sup>29</sup> (2012)	+	+	-	+	+	-	+
Ismail et al <sup>41</sup> (2013)	+	?	-	+	+	+	+
Sahin et al <sup>31</sup> (2016)	+	-	-	+	?	-	?
Rabelo et al <sup>25</sup> 2017	+	+	-	+	+	+	+
Riel et al <sup>39</sup> (2017)	+	+	-	?	+	+	+
Zarei et al <sup>23</sup> (2019)	+	?	-	+	+	+	+
Aghakeshizadeh et al <sup>40</sup> (2021)	+	+	-	+	+	+	+

## Anexo E

### Mediciones del dolor pre y post-intervención

Estudio	Tipo de intervención	Mediciones (Media $\pm$ DS)		Diferencia de medias (Disminución del dolor)
		Pre-intervención	Post-intervención	
Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)	NI	4.65 $\pm$ 2.45	4.55 $\pm$ 2.40	0.10
	FR	4.70 $\pm$ 2.85	3.45 $\pm$ 2.40	1.25
	FCR	5.05 $\pm$ 1.60	2.65 $\pm$ 1.65	2.40
Razeghi et al <sup>37</sup> (2010)	FR	6.31 $\pm$ 1.25	4.81 $\pm$ 1.79	1.50
	FCR	6.68 $\pm$ 1.62	3.37 $\pm$ 1.50	3.31
Fukuda et al <sup>29</sup> (2012)	FR	6.50 $\pm$ 1.30	5.15 $\pm$ 1.25	1.35
	FCR	6.00 $\pm$ 1.15	1.40 $\pm$ 1.10	4.60
Ismail et al <sup>41</sup> (2013)	FR	4.50 $\pm$ 1.80	2.30 $\pm$ 1.10	2.26
	FCR	5.30 $\pm$ 1.60	2.00 $\pm$ 1.10	3.20
Sahin et al <sup>31</sup> (2016)	FR	6.18 $\pm$ 1.18	4.64 $\pm$ 2.36	1.54
	FCR	6.46 $\pm$ 1.18	3.36 $\pm$ 0.79	3.10
Rabelo et al <sup>25</sup> (2017)	FCR	6.60 $\pm$ 1.00	2.20 $\pm$ 1.60	4.40
	FCR+CM	6.10 $\pm$ 1.40	2.00 $\pm$ 1.70	4.00
Riel et al <sup>39</sup> (2017)	FCR	-	-	-
	FCR+RVA	-	-	-
Zarei et al <sup>23</sup> (2019)	FCR	6.00 $\pm$ 0.72	4.10 $\pm$ 0.91	1.90
	FCR+PS	5.90 $\pm$ 0.85	2.10 $\pm$ 1.11	3.80
Aghakeshizadeh et al <sup>40</sup> (2021)	FCR	6.50 $\pm$ 2.70	4.20 $\pm$ 0.90	2.30
	FCR+LI	7.00 $\pm$ 1.70	2.70 $\pm$ 1.20	4.30
	FCR+LE	7.60 $\pm$ 1.40	2.10 $\pm$ 0.80	5.50

DS= desviación estándar, NI= ninguna intervención, FR= fortalecimiento de rodilla, FCR= fortalecimiento de rodilla y cadera, FCR + = indica algún tratamiento adicional al fortalecimiento de cadera y rodilla, CM= ejercicios de control motor, RVA= retroalimentación visual y auditiva, PS= punción seca, LI= locus interno, LE= locus externo

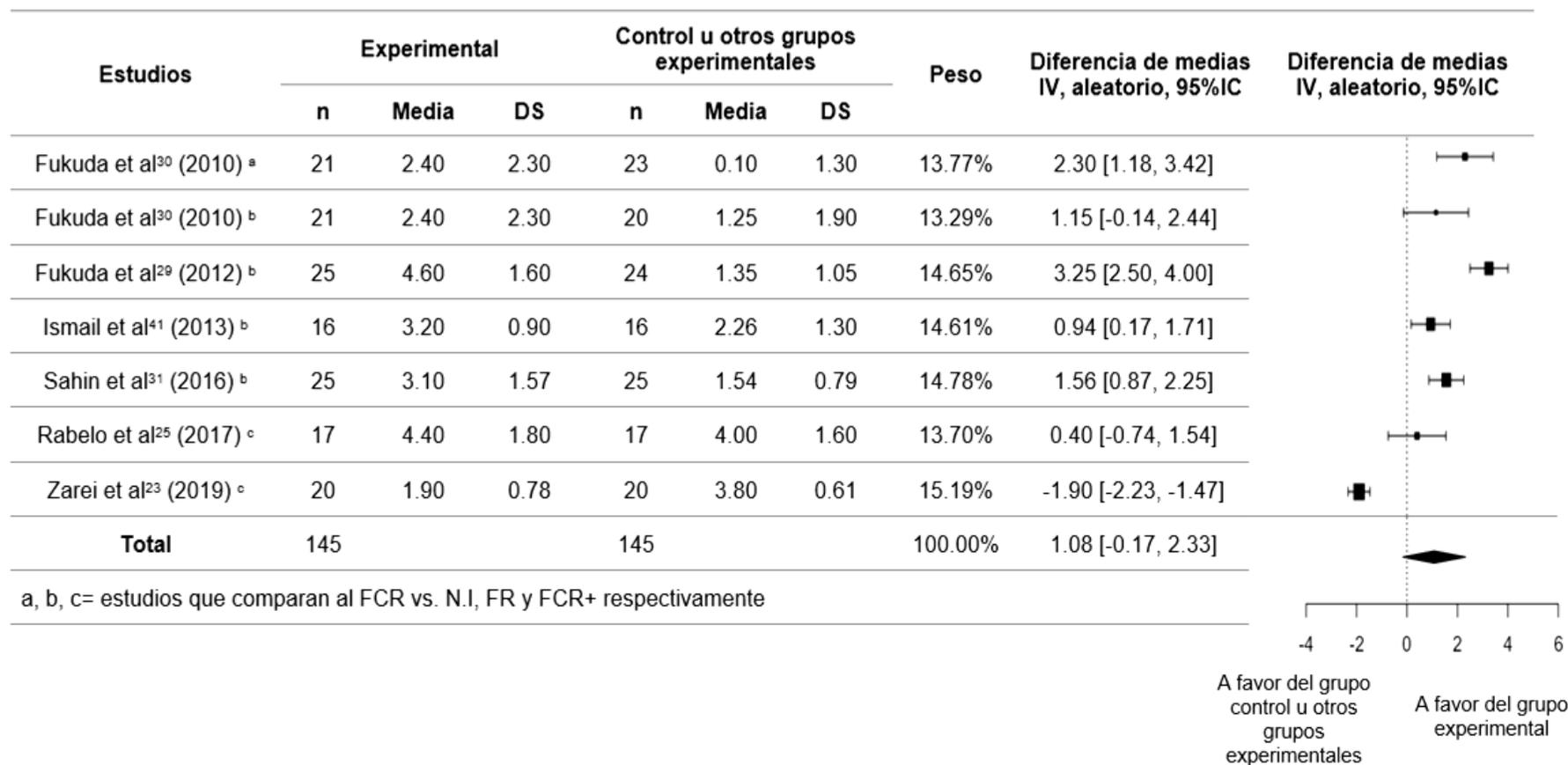
## Anexo F

### Mediciones de la funcionalidad pre y post-intervención

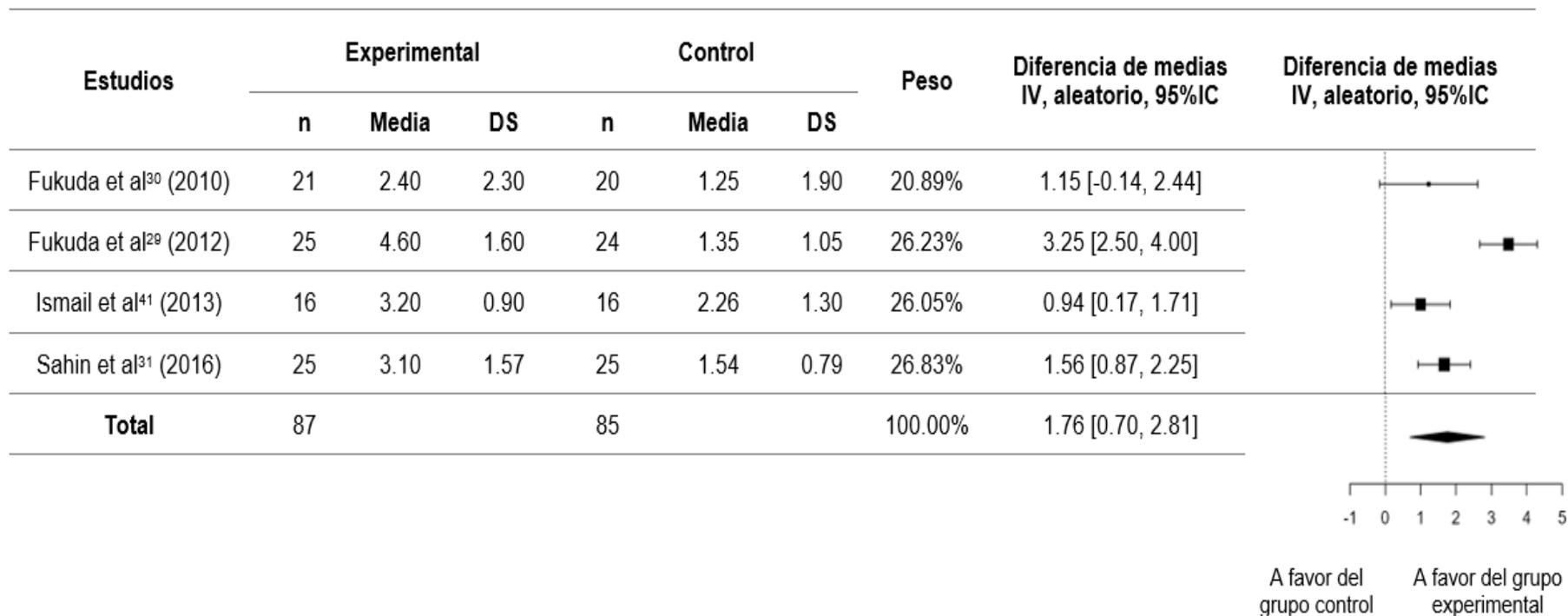
Estudio	Tipo de intervención	Mediciones (Media $\pm$ DS)		Diferencia de medias (Aumento de la funcionalidad)
		Pre-intervención	Post-intervención	
Fukuda et al <sup>30</sup> (2010)	NI	63.80 $\pm$ 15.50	64.50 $\pm$ 11.10	0.70
	FR	70.40 $\pm$ 12.50	80.60 $\pm$ 13.90	10.20
	FCR	63.90 $\pm$ 11.70	78.90 $\pm$ 16.00	15.00
Fukuda et al <sup>29</sup> (2012)	FR	61.80 $\pm$ 9.00	64.60 $\pm$ 10.20	2.80
	FCR	65.90 $\pm$ 8.50	85.70 $\pm$ 9.00	19.80
Ismail et al <sup>41</sup> (2013)	FR	76.40 $\pm$ 10.40	85.00 $\pm$ 6.70	8.60
	FCR	71.50 $\pm$ 7.80	85.10 $\pm$ 6.20	13.60
Sahin et al <sup>31</sup> (2016)	FR	72.40 $\pm$ 8.50	79.10 $\pm$ 7.60	6.70
	FCR	71.40 $\pm$ 5.50	85.40 $\pm$ 5.80	14.00
Rabelo et al <sup>25</sup> (2017)	FCR	67.50 $\pm$ 11.30	83.70 $\pm$ 8.30	16.20
	FCR+CM	67.10 $\pm$ 7.60	85.80 $\pm$ 9.20	18.70
Riel et al <sup>39</sup> (2017)	FCR	67.10 $\pm$ 11.20	74.80 $\pm$ NR	7.70
	FCR+RVA	69.20 $\pm$ 11.60	80.20 $\pm$ NR	11.00
Zarei et al <sup>23</sup> (2019)	FCR	72.80 $\pm$ 6.52	78.20 $\pm$ 5.94	5.40
	FCR+PS	73.95 $\pm$ 6.41	86.00 $\pm$ 5.31	12.05
Aghakeshizadeh et al <sup>40</sup> (2021)	FCR	68.40 $\pm$ 5.00	74.20 $\pm$ 7.90	5.80
	FCR+LI	70.60 $\pm$ 4.30	80.00 $\pm$ 8.90	9.40
	FCR+LE	65.40 $\pm$ 3.80	85.60 $\pm$ 7.00	20.20

DS= desviación estándar, NI= ninguna intervención, FR= fortalecimiento de rodilla, FCR=fortalecimiento de rodilla y cadera, FCR + = indica algún tratamiento adicional al fortalecimiento de cadera y rodilla, CM= ejercicios de control motor, RVA= retroalimentación visual y auditiva, NR= no reporta, PS= punción seca, LI= locus interno, LE= locus externo

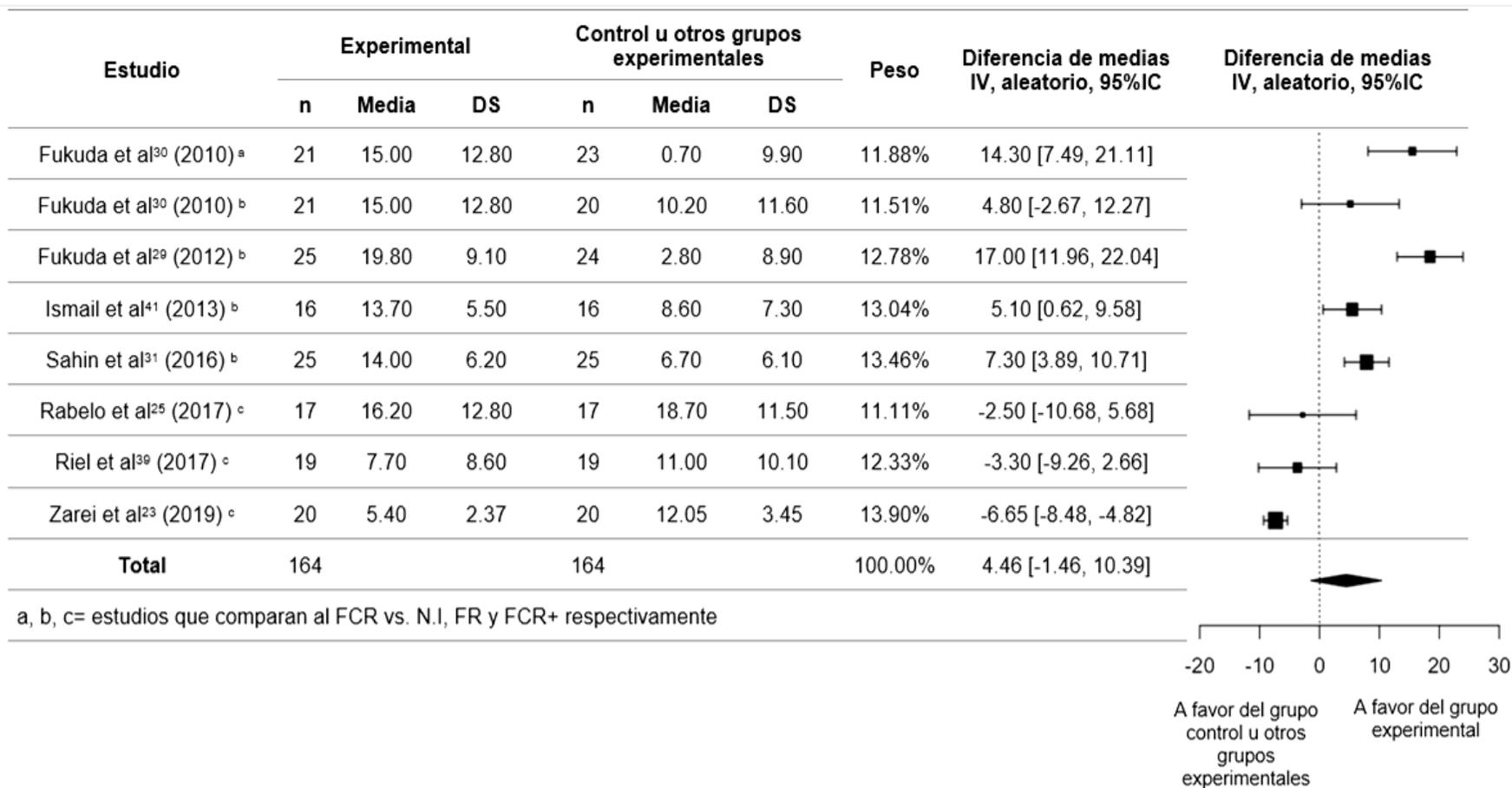
**Figura 3: Comparación entre el FCR y otros tipos de intervenciones sobre el dolor**



**Figura 4: Comparación entre el FCR y FR sobre el dolor**



**Figura 5: Comparación entre el FCR y otros tipos de intervenciones sobre la funcionalidad**



**Figura 6: Comparación entre FCR y FR sobre la funcionalidad**

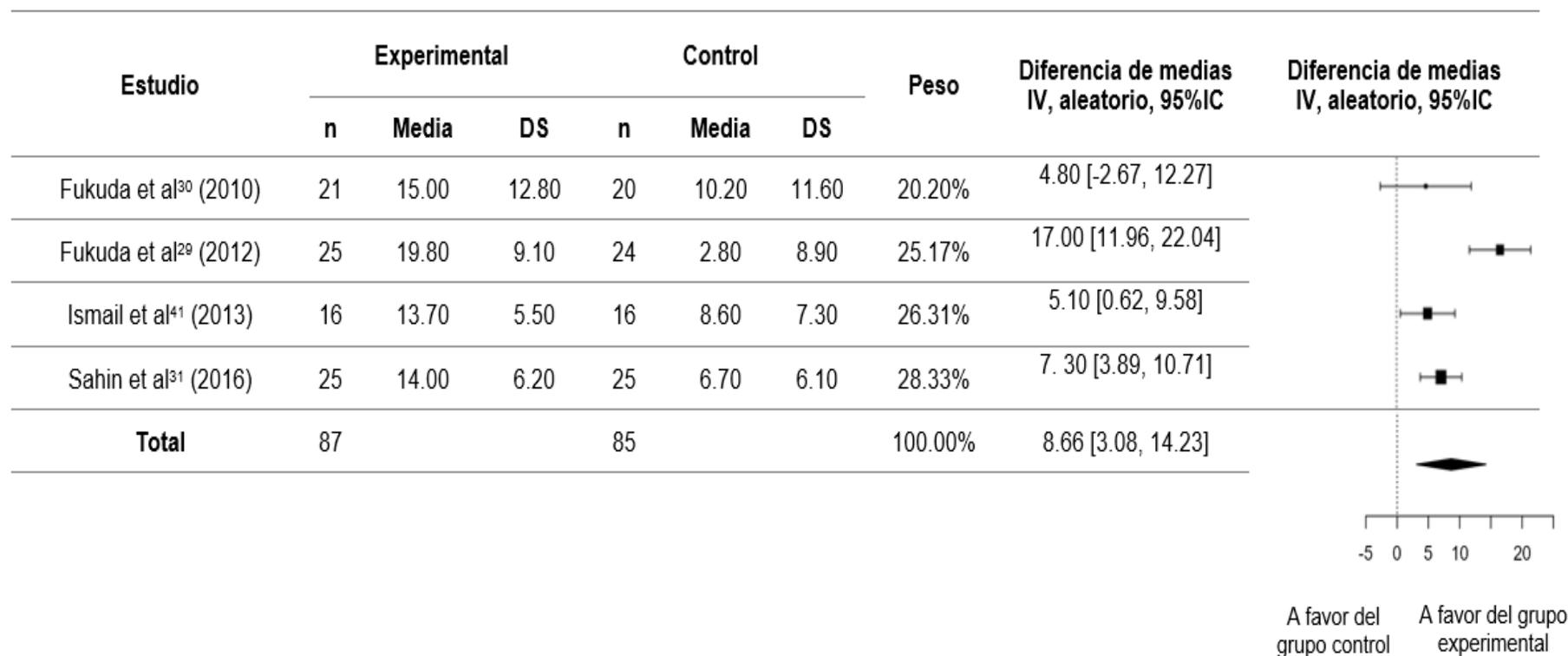
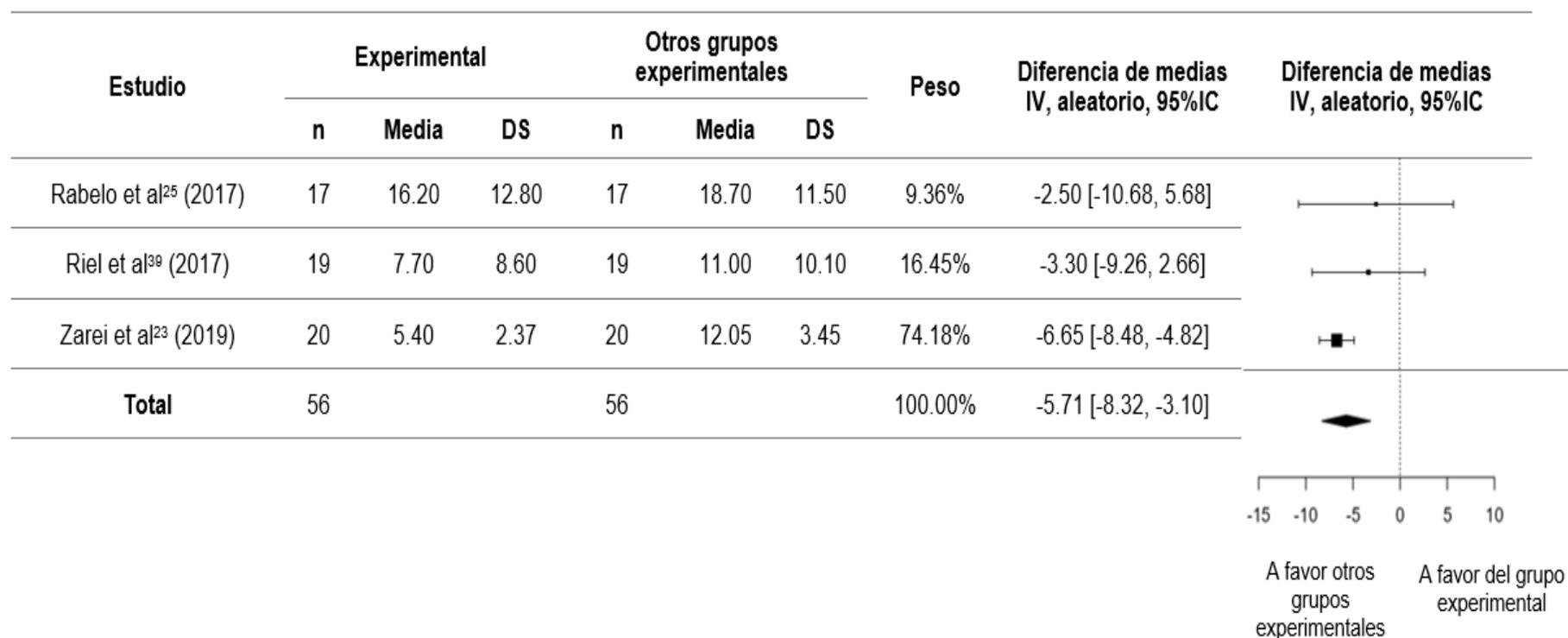


Figura 7: Comparación ente el FCR y FCR+ sobre la funcionalidad





## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Romero Carrasco, Diana Gabriela**, con C.C: # 0941420481 autora del trabajo de titulación: **Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de septiembre de 2021**

f. 

Nombre: **Romero Carrasco, Diana Gabriela**

C.C: **0941420481**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Fortalecimiento de musculatura de cadera y rodilla en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: Revisión sistemática y metanálisis según directrices PRISMA		
<b>AUTOR(ES)</b>	Romero Carrasco, Diana Gabriela		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Sierra Nieto, Victor Hugo		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Terapia Física		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Licenciada en Terapia Física		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	16 de septiembre de 2021	<b>No. PÁGINAS:</b>	39
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Fisiatría, traumatología, rehabilitación física		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Síndrome De Dolor Patelofemoral, Dolor, Fuerza Muscular, Cadera, Rodilla, Entrenamiento De Resistencia, Ejercicio Terapéutico.		
<p>El síndrome doloroso patelofemoral (SDPF) es una condición musculoesquelética frecuente que se manifiesta con dolor retro y peripatelar. El fortalecimiento muscular de cadera y rodilla (FCR) ha sido propuesto como un tratamiento apropiado para el SDPF. Es precisa una revisión que compare los resultados del FCR con otras intervenciones utilizando evidencia científica actual. <b>Objetivo:</b> Determinar la efectividad del FCR en pacientes con SDPF. <b>Materiales y métodos:</b> La revisión sistemática (RS) y metanálisis (MA) siguieron las directrices PRISMA. El cribaje y selección de estudios se realizó mediante el programa Rayyan. Nueve artículos fueron incluidos y evaluados con la escala PEDro y la herramienta Riesgo de Sesgo de Cochrane. El MA se realizó en la aplicación Jamovi. Las variables utilizadas fueron dolor, funcionalidad y fuerza muscular. <b>Resultados:</b> El MA demostró que el FCR fue superior en la disminución del dolor (2.30 [1.18, 3.42] 95%IC) (1.76 [0.70, 2.81] 95%IC) y el incremento de la funcionalidad (14.30 [7.49, 21.11] 95%IC) (8.66 [3.08, 14.23] 95%IC) comparado con los grupos sin intervención (NI) y los del fortalecimiento de rodilla (FR), respectivamente; mientras que la adición de intervenciones al fortalecimiento de cadera y rodilla (FCR+) demostró mayores beneficios en la funcionalidad (-5.71[-8.32, -3.10] 95%IC) al compararse con el FCR. Así mismo, el análisis cualitativo de la variable fuerza muscular estableció que el FCR obtuvo mejores resultados que el grupo FR. <b>Conclusiones:</b> El FCR es una intervención efectiva en la reducción del dolor, el incremento de la funcionalidad y fuerza muscular en pacientes con SDPF.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-994477374	<b>E-mail:</b> gabyromero1099@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Grijalva Grijalva, Isabel Odila		
	<b>Teléfono:</b> +593-999960544		
	<b>E-mail:</b> isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			