



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS Y  
LA TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE EN EL MANEJO  
DEL DOLOR PATELOFEMORAL: REVISIÓN  
SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: MICHAEL GUILLERMO VÁZQUEZ TORRES**

**DIRECTOR: MÉD. JOSÉ ALFONSO CUMBE ALVARADO**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2026**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS EXCÉNTRICOS Y LA TERAPIA  
CON ONDAS DE CHOQUE EN EL MANEJO DEL DOLOR  
PATELOFEMORAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: MICHAEL GUILLERMO VÁZQUEZ TORRES**

**DIRECTOR: MÉD. JOSÉ ALFONSO CUMBE ALVARADO**

**AZOGUES – ECUADOR**

**2026**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Michael Guillermo Vázquez Torres** portador de la cédula de ciudadanía N° **0302479019**. Declaro ser el autor de la obra: **“Efectividad de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral: revisión sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 10 de abril de 2026

**Michael Guillermo Vázquez Torres**

C.I. 0302479019

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. José Alfonso Cumbe Alvarado

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Efectividad de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral: revisión sistemática**", realizado por: **Michael Guillermo Vázquez Torres**, con documentos de identidad: **0302479019**, previo a la obtención del título de **Título de Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 10 de abril de 2026



DR. JOSÉ ALFONSO CUMBE ALVARADO

C.I. 0102027398

DIRECTOR

## **AGRADECIMIENTO**

Con profunda gratitud, agradezco a Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para no rendirme ante las dificultades y permitirme alcanzar esta meta tan importante en mi vida. Su bendición ha sido el sostén en cada paso de este camino.

A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional, su sacrificio silencioso y su apoyo inquebrantable. Gracias por enseñarme que con esfuerzo, disciplina y fe todo es posible, y por motivarme a seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes. Este logro también es de ustedes.

A mis hermanos, por su compañía, comprensión y por brindarme ánimo en cada etapa de este proceso. De manera muy especial, agradezco a mi hermano mayor, quien, con su apoyo constante, consejos y ejemplo se convirtió en una fuente de motivación invaluable para no desistir y continuar hasta alcanzar este objetivo.

Asimismo, expreso mi sincero reconocimiento a mis docentes y, en especial, a mi tutor, por su dedicación, orientación y compromiso, los cuales fueron fundamentales en el desarrollo de este trabajo. Su guía académica y profesional ha dejado una huella significativa en mi formación.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra forma, formaron parte de este proceso, brindándome su apoyo, confianza y palabras de aliento. Cada aporte, por pequeño que haya sido, contribuyó a hacer posible la culminación de este sueño.

Hoy culmino esta etapa con orgullo, gratitud y la convicción de que este es solo el inicio de nuevos desafíos y metas por alcanzar.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento

## DEDICATORIA

En primer lugar, elevo mi más sincero agradecimiento a Dios, por ser guía constante en mi camino, por brindarme la vida, la salud y la fortaleza necesarias para superar cada obstáculo y permitirme culminar con éxito esta importante etapa de mi formación académica. Su presencia ha sido luz en los momentos de incertidumbre y fuente de esperanza en cada desafío.

A mis padres Víctor y Carmen, a quienes debo gran parte de lo que soy, por su amor incondicional, su entrega incansable y los innumerables sacrificios realizados para brindarme la oportunidad de crecer y formarme. Gracias por sus enseñanzas, por inculcar en mí valores sólidos y por ser ejemplo permanente de esfuerzo, honestidad y perseverancia. Su apoyo y confianza han sido el impulso que me ha motivado a no rendirme y a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mis hermanos Enrique, Jostin y Gabriel, por su compañía, comprensión y apoyo a lo largo de este proceso. Gracias por compartir conmigo alegrías y desafíos, y por ser parte fundamental de mi vida. De manera muy especial, a mi hermano mayor, cuyo apoyo incondicional, consejos oportunos y constante motivación fueron determinantes para alcanzar esta meta. Su ejemplo y respaldo han sido un pilar esencial en este camino.

Este logro no es solo mío, sino de todos aquellos que han estado presentes, brindándome su apoyo y confianza en cada paso. Con profundo amor, respeto y gratitud, dedico este trabajo a mi familia, quienes han sido siempre mi mayor fortaleza e inspiración.

Efectividad de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral: revisión sistemática

## RESUMEN

**Antecedentes:** El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) es una de las principales causas de dolor anterior de rodilla en personas jóvenes y físicamente activas, generando limitaciones funcionales y afectando la calidad de vida. Entre las intervenciones conservadoras más utilizadas se encuentran los ejercicios excéntricos (EE) y la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT), ambas con evidencia de beneficios en la reducción del dolor y la mejora funcional. **Objetivo:** Evaluar a partir de la evidencia científica, la efectividad de los EE en comparación con la ESWT en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con síndrome de dolor patelofemoral. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura, siguiendo los lineamientos de la guía PRISMA 2020. Se incluyeron estudios de cohorte publicados entre 2015 y 2025 en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y ScienceDirect. **Resultados:** Se seleccionaron 10 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados evidencian que los EE generan una reducción del dolor entre 1.5 y 3 puntos en la escala visual analógica, además de mejoras funcionales de hasta 20 puntos en escalas como Kujala y LEFS. Por su parte, la ESWT mostró reducciones del dolor entre 1.5 y 2.5 puntos, siendo más efectiva cuando se utiliza como complemento del tratamiento conservador. **Conclusión:** los EE constituyen la base del tratamiento del SDPF por su efectividad consistente, mientras que la ESWT puede emplearse como estrategia complementaria, especialmente en fases iniciales o casos persistentes.

*Palabras clave:* dolor patelofemoral, ejercicios excéntricos, terapia de ondas de choque, tratamiento conservador

Effectiveness of Eccentric Exercises and Shock Wave Therapy in the Management of  
Patellofemoral Pain: A Systematic Review

**ABSTRACT**

**Background:** Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the main causes of anterior knee pain in young and physically active individuals, leading to functional limitations and affecting quality of life. Among the most commonly used conservative interventions are eccentric exercises (EE) and extracorporeal shock wave therapy (ESWT), both of which have shown evidence of benefits in pain reduction and functional improvement. **Objective:** To evaluate, based on scientific evidence, the effectiveness of EE compared with ESWT in reducing pain and improving function in young adults aged 18 to 40 years with patellofemoral pain syndrome. **Methods:** A systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines. Cohort studies published between 2015 and 2025 were included from the PubMed, Scopus, Web of Science, and ScienceDirect databases. **Results:** Ten studies that met the inclusion criteria were selected. The results show that EE produces a reduction in pain between 1.5 and 3 points on the visual analog scale, as well as functional improvements of up to 20 points on scales such as Kujala and Lower Extremity Functional Scale (LEFS). On the other hand, ESWT showed pain reductions of 1.5 to 2.5 points, being more effective when used as a complement to conservative treatment. **Conclusion:** EE constitutes the basis of the treatment of PFPS due to its consistent effectiveness, while ESWT may be used as a complementary strategy, especially in early stages or persistent cases.

*Keywords:* patellofemoral pain, eccentric exercises, shock wave therapy, conservative treatment

# INDICE

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA .....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
CAPITULO I.....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	4
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> .....	4
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....	4
<b>JUSTIFICACIÓN:</b> .....	4
CAPITULO II .....	6
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:</b> .....	6
<b>2.1 DEFINICION</b> .....	6
<b>2.2 Epidemiología</b> .....	7
<b>2.3 Fisiopatología</b> .....	8
<b>2.4 Factores de riesgo</b> .....	9
<b>2.5 Manifestaciones clínicas</b> .....	9
<b>2.6 Diagnóstico</b> .....	10
<b>2.7 Tratamiento</b> .....	10
<b>2.8 Ejercicios excéntricos</b> .....	11
<b>2.9 Terapia con ondas de choque extracorpóreas</b> .....	12
<b>2.9 Relación entre tiempo de exposición, frecuencia de impulsos y su efectividad clínica de las ondas de choque</b> .....	13
<b>2.10 Comparación de resultados entre ejercicios excéntricos y ondas de choque</b> .....	14
<b>2.11 Efectos de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque extracorpóreas</b> .....	15
CAPITULO III.....	16
<b>MÉTODOS:</b> .....	16
<b>Diseño del estudio</b> .....	16
<b>Listado variables y desenlaces del estudio</b> .....	17
<b>Criterios de inclusión:</b> .....	17
<b>Fuentes de información y fecha de la búsqueda:</b> .....	18
<b>Tabla 1. Estrategia de búsqueda utilizada en las bases de datos electrónicas</b> .....	19
<b>Selección de estudios:</b> .....	20
<b>Extracción de datos:</b> .....	21
<b>Aspectos bioéticos:</b> .....	24

<b>Difusión de resultados:</b> .....	24
CAPITULO IV .....	25
<b>RESULTADOS:</b> .....	25
<b>Tabla 2. Valoración de riesgo de sesgo con la Herramienta ROBINS-1</b> .....	27
<b>Tabla 3. Calidad de los estudios con la herramienta <i>Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies</i></b> .....	29
<b>Tabla 4. Fichas Bibliográficas</b> .....	31
CAPITULO V .....	37
<b>DISCUSIÓN</b> .....	37
<b>CONCLUSIONES:</b> .....	40
<b>RECOMENDACIONES:</b> .....	41
<b>BIBLIOGRAFIA:</b> .....	42

# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

El dolor anterior de rodilla constituye uno de los principales motivos de consulta en traumatología y medicina deportiva, siendo el síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) una de sus causas más frecuentes, especialmente en personas jóvenes que mantienen un estilo de vida físicamente activo; esta condición ha sido documentada en estudios recientes, mismos que estiman que entre el 13 % y el 30 % de las consultas ortopédicas por molestias en la rodilla corresponden a este diagnóstico. En poblaciones atléticas, su prevalencia se incrementa notablemente, llegando a afectar hasta un 25 % de corredores recreacionales y un 17 % de atletas adolescentes. Además, diversas investigaciones han evidenciado una mayor incidencia en mujeres, fenómeno atribuido principalmente a factores anatómicos, hormonales y biomecánicos que predisponen al mal alineamiento de la rótula; aunque en América Latina aún faltan datos estadísticos integrales, se reconoce una tendencia creciente en poblaciones jóvenes, sobre todo universitarios y escolares activas (1).

El SDPF se caracteriza clínicamente por la presencia de dolor difuso en la región anterior de la rodilla, el cual tiende a intensificarse con actividades como subir o bajar escaleras, permanecer largos períodos sentados o ejecutar sentadillas profundas; su etiología es de naturaleza multifactorial, sin embargo se han identificado factores contribuyentes como desequilibrios musculares, hiperpresión articular, disfunción del control motor, sobreuso de la articulación y debilidad de grupos musculares clave, como el cuádriceps especialmente su porción medial y los estabilizadores de la cadera (2).

Los tratamientos conservadores son la primera opción para el síndrome de dolor patelofemoral, destacándose los ejercicios excéntricos (EE) y la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT). Los EE ayudan a mejorar la flexibilidad y control motor durante su elongación, mejoran el control neuromuscular y disminuye la tensión de la rodilla por efecto cuádriceps, lo que ayuda a reducir el dolor y mejorar la función. Por su parte, las ondas de choque estimulan la regeneración de los tejidos, mejoran la vascularización y disminuyen la percepción del dolor. Por estos beneficios, ambas terapias son ampliamente utilizadas en pacientes jóvenes y físicamente activos (1,2).

En lo que respecta al tratamiento, el abordaje del SDPF continúa siendo motivo de controversia, aunque existen múltiples alternativas conservadoras, como fisioterapia convencional, órtesis, vendajes funcionales o analgesia farmacológica, no hay un consenso universal sobre qué intervención ofrece los mejores resultados clínicos; dentro de este abanico terapéutico, dos estrategias han adquirido relevancia en los últimos años debido a su respaldo en estudios controlados: los EE y la ESWT (1,2).

Los EE permiten fortalecer de forma controlada la musculatura extensora de la rodilla, especialmente recto anterior del cuádriceps: corrigiendo así la tracción inadecuada de la rótula y favoreciendo la correcta biomecánica durante el movimiento, mejoran también la coordinación neuromuscular y la estabilidad articular; Por su parte, la ESWT se basa en la aplicación de ondas acústicas de alta energía, las cuales actúan directamente sobre los tejidos lesionados promoviendo la angiogénesis, la modulación del dolor y la regeneración celular, su efectividad ha sido descrita en tendinopatías, fasciopatías y más recientemente en afecciones articulares como el SDPF (3).

A pesar de los beneficios documentados de ambas intervenciones, se vuelve necesario sintetizar la información a través de una revisión sistemática, por lo que el presente estudio sigue los lineamientos de la guía PRISMA 2020 (4) para evaluar la efectividad de los EE en comparación con la ESWT en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con síndrome de dolor patelofemoral.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) se encuentra entre las principales causas de malestar en la parte frontal de la rodilla tanto en adolescentes como en adultos jóvenes, siendo aún más común en individuos que realizan actividad física; se estima que esta afección representa aproximadamente entre el 13% y el 30% de las consultas médicas vinculadas a condiciones de rodilla en atención primaria y en el ámbito del deporte, destacando una mayor frecuencia en mujeres (1,5). Esta elevada prevalencia, junto con la recurrencia y la duración de los síntomas, convierte al SDPF en un problema clínico importante que impacta considerablemente la funcionalidad y la calidad de vida de quienes la padecen.

El SDPF se manifiesta en los pacientes con dolor generalizado alrededor, anterior y lateral, el cual se agrava con actividades que elevan la presión sobre la articulación patelofemoral, como subir o bajar escaleras, correr, hacer sentadillas o estar sentado

durante largos periodos; esta condición afecta la funcionalidad, disminuye la participación en actividades educativas, laborales y deportivas, por lo que puede ocasionar problemas psicológicos relacionados con el dolor crónico, como frustración, ansiedad y una baja en la calidad de vida (6).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el SDPF constituye una afección con múltiples causas, relacionada con desequilibrios en los músculos, cambios en el control neuromuscular, desalineación patelofemoral, así como la sobrecarga mecánica repetida; estas circunstancias generan un aumento en la tensión en las articulaciones y la inflamación de los tejidos alrededor de la rótula, lo que favorece la continuidad del dolor si no se aplica un tratamiento adecuado (7,8).

El manejo inicial de esta patología es conservador; no obstante, hay una gran variedad en los tratamientos aplicados y no hay un acuerdo definido sobre cuál método terapéutico entrega los mejores resultados clínicos; entre las terapias conservadoras más investigadas se encuentran los EE, que han mostrado ser efectivos en disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad al fortalecer los músculos del cuádriceps y la cadera, mejorando así la biomecánica de la rodilla (5,9).

En contraste, el tratamiento con ESWT ha surgido como una alternativa terapéutica que no implica cirugía, especialmente en individuos que presentan síntomas persistentes o que no responden a terapias estándar; la información actual sugiere que este tratamiento ayuda a disminuir el dolor y a mejorar el rendimiento funcional, mostrando un buen nivel de seguridad y efectos secundarios que suelen ser leves y temporales (3,10).

No obstante, la evidencia científica muestra diversidad en lo que respecta a los métodos de aplicación, el tiempo de tratamiento y los resultados clínicos de las dos intervenciones, de igual manera, existe un debate continuo sobre si el uso de la ESWT ya sea de manera aislada o junto con EE (11,12).

En este contexto, se destaca la importancia de realizar una revisión sistemática de la literatura, que permita sintetizar de manera rigurosa y actualizada la evidencia existente sobre la efectividad de los EE y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral; este estudio contribuirá a definir el papel terapéutico de estas intervenciones y a fortalecer el abordaje clínico basado en evidencia en pacientes jóvenes con este diagnóstico.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la efectividad de los ejercicios excéntricos (EE) en comparación con la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con síndrome de dolor patelofemoral?

### **OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar a partir de la evidencia científica, la efectividad de los EE en comparación con la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con síndrome de dolor patelofemoral.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar los estudios clínicos que evalúan la efectividad de los ejercicios excéntricos (EE) y/o la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en personas con dolor patelofemoral.
- Analizar el efecto de los EE y la ESWT sobre la función física y la capacidad funcional de los pacientes con dolor patelofemoral, utilizando instrumentos de medición validados.
- Comparar la efectividad de los EE frente a la ESWT sobre la función física y la capacidad funcional en pacientes con dolor patelofemoral.
- Evaluar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en la revisión.

### **JUSTIFICACIÓN:**

El SDPF es una afección musculoesquelética común entre jóvenes y adolescentes, afectando de manera importante la calidad de vida y la funcionalidad de las personas que lo padecen; aunque es un problema frecuente, persiste la discusión sobre el tratamiento del síndrome, puesto que existen muchas opciones de terapia conservadora y no hay un acuerdo claro sobre cuál proporciona los resultados clínicos más duraderos (1,5).

Los EE son eficientes para aliviar el malestar y mejorar la funcionalidad en el síndrome de dolor patelofemoral, al potenciar la estabilidad y biomecánica de la rodilla (9). De igual manera, la ESWT ha mostrado efectos beneficiosos en el control del dolor y la recuperación funcional, con un buen perfil de seguridad, de forma particular en casos crónicos (3,10).

En la práctica clínica, el SDPF representa un desafío frecuente para profesionales de la salud, especialmente en el ámbito de la medicina deportiva, fisioterapia y rehabilitación, debido a la ausencia de lineamientos claros sobre la selección de intervenciones conservadoras óptimas, se pueden generar tratamientos prolongados, ineficientes y con resultados inconsistentes, afectando la recuperación funcional del paciente (3).

Los ejercicios de tipo excéntrico y la terapia de ondas de choque extracorpóreas son métodos accesibles, no invasivos y comúnmente empleados en el ámbito clínico; no obstante, su implementación se apoya en la experiencia profesional que en un resumen organizado de la evidencia disponible. Esta revisión ofrecerá información precisa y respaldada sobre la efectividad de estas técnicas, ayudando a que se tomen decisiones clínicas informadas y mejorando los planes de rehabilitación para individuos con este diagnóstico (3,9).

La influencia del SDPF se extiende más allá del contexto clínico, ya que tiene un efecto notable en los jóvenes durante sus etapas de formación, empleo y actividad deportiva, puesto que limita su participación y genera costos indirectos asociados a la atención en salud, ausentismo y disminución del rendimiento físico (6); por esta razón, es fundamental disponer de pruebas contundentes que ayuden a optimizar el tratamiento de esta condición y promuevan una recuperación funcional rápida.

Esta investigación se enmarca en la línea de investigación de salud y bienestar humano, específicamente en rehabilitación física y terapia musculo esquelética, particularmente en el abordaje terapéutico del dolor y la disfunción en afecciones del sistema musculo esquelético. Esta línea se orienta al estudio, análisis y aplicación de intervenciones fisioterapéuticas basadas en evidencia científica que permitan mejorar la funcionalidad, reducir el dolor y optimizar la calidad de vida de los pacientes. La presente revisión sistemática contribuye a esta línea de investigación al sintetizar y analizar la evidencia científica disponible sobre dichas intervenciones, permitiendo establecer comparaciones en términos de reducción del dolor y mejora funcional.

La inclusión de estudios de cohorte se justifica debido a su capacidad para evaluar la evolución clínica de los pacientes en condiciones reales, permitiendo analizar la efectividad de las intervenciones en contextos no controlados. Aunque estos estudios presentan mayor riesgo de sesgo en comparación con ensayos clínicos aleatorizados, aportan evidencia relevante sobre la aplicabilidad clínica de los tratamientos.

## **CAPITULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

#### **2.1 DEFINICION**

El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF), también conocido como “rodilla de corredor”, se manifiesta como una molestia localizada debajo o alrededor de la rótula, que suele desarrollarse de forma gradual. Es una de las causas más frecuentes de dolor en la rodilla y suele presentarse en personas jóvenes, activas o que realizan movimientos repetitivos con la articulación. Este dolor tiende a empeorar al flexionar la rodilla en actividades como subir escaleras, caminar cuesta arriba, estar sentado por periodos prolongados o realizar sentadillas profundas. No se conoce una causa única, aunque varios factores contribuyentes incluyen el exceso de uso, debilidades musculares en el cuádriceps o músculos de la cadera, y alteraciones en el movimiento o alineación de la rótula durante la actividad física (13).

##### **2.1.1 Anatomía**

La rodilla es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano y constituye el principal punto de apoyo para la locomoción. Al ser una articulación sinovial de tipo bisagra modificada, no solo permite movimientos de flexión y extensión, sino también un grado controlado de rotación, lo que la convierte en una estructura altamente adaptable, pero también vulnerable a lesiones (13,14).

##### **2.1.2 Huesos y articulaciones**

La rodilla se forma a partir de tres huesos principales:

- El fémur por arriba, cuyo extremo distal presenta los cóndilos medial y lateral, superficies articulares recubiertas de cartílago que soportan gran parte de la carga corporal.
- La tibia por debajo, especialmente su meseta tibial, que recibe el peso transmitido desde el fémur.
- La patela o rótula por delante, un hueso sesamoideo incrustado en el tendón del cuádriceps, cuya función es mejorar la palanca del aparato extensor y proteger la cara anterior de la articulación (13).

Estas estructuras se conectan mediante dos articulaciones principales:

- Articulación tibio femoral: une el fémur con la tibia y constituye el núcleo de la rodilla, soportando fuerzas de compresión y cizallamiento.

- Articulación patelofemoral: es el punto de contacto entre la rótula y la tróclea femoral, esencial para la correcta transmisión de las fuerzas musculares.
- Ambas articulaciones están envueltas por una cápsula articular que se encuentra reforzada por ligamentos y músculos, lo que proporciona estabilidad adicional durante actividades como la marcha, el salto o la carrera (14).

### **2.1.3 Cartílago, cápsula y ligamentos**

El cartílago articular cubre las superficies óseas de la rodilla y está compuesto por cartílago hialino, especializado en absorber impactos y reducir la fricción entre los huesos. El líquido sinovial tiene gran importancia para la nutrición y oxigenación del cartílago (14).

La cápsula articular, formada por una capa fibrosa externa y una membrana sinovial interna, protege la articulación y produce líquido sinovial para nutrir al cartílago.

Los ligamentos, tanto intracapsulares como extracapsulares, son los principales estabilizadores estáticos. El ligamento cruzado anterior (LCA) y el ligamento cruzado posterior (LCP) controlan los desplazamientos anteroposteriores de la tibia respecto al fémur, mientras que los colaterales medial y lateral proporcionan resistencia frente a fuerzas en valgo y varo. El ligamento patelar y los ligamentos poplíteos refuerzan la estabilidad de la cápsula (14).

### **2.1.4 Meniscos, músculos, inervación y vasos sanguíneos**

Los meniscos medial y lateral, fibrocartílagos en forma de “C” y “O” respectivamente, cumplen funciones de amortiguación, aumento de la congruencia articular y lubricación (15).

Los músculos que intervienen en la acción de los movimientos son: el cuádriceps femoral es el principal extensor de la rodilla, mientras que los isquiotibiales, gastrocnemio y el poplíteo participan en la flexión y la estabilidad (15).

La inervación proviene de ramas de los nervios femoral, tibial y peroneo común, que transmiten señales motoras y sensoriales, facilitando la propiocepción (15).

La vascularización está a cargo de la arteria poplíteo y sus ramas geniculares, que nutren ligamentos, cápsula y meniscos, mientras que el drenaje venoso ocurre a través de la vena poplíteo (15).

## **2.2 Epidemiología**

El SDPF es una de las causas más frecuentes de dolor anterior de rodilla en población joven y activa; se estima su prevalencia anual en la población general adulta ronda el 22–

25 %, y en adolescentes suele situarse entre el 20 % y 40 %, cifras que se reflejan por edad, sexo y tipo de población. Estas estimaciones provienen de revisiones y estudios de síntesis que subrayan además una mayor afectación en mujeres (de 1–2 veces más que en hombres) y una alta recurrencia de los síntomas pese a tratamiento conservador en muchos casos. Estos datos muestran que el SDPF no es un problema aislado sino una condición con impacto clínico y de salud pública a nivel mundial, relevante para medicina deportiva, atención primaria y salud pública clínica (1).

En América Latina la evidencia es más escasa, en ciudades brasileñas han mostrado prevalencias cercanas al 24–25 %, en esos trabajos se asocian el SDPF a actividad física elevada, fase puberal y baja capacidad funcional, factores que aumentan el riesgo de aparición y cronicidad. Además, indican un incremento en la producción, lo que facilita detectar patrones epidemiológicos similares a los observados en otras regiones. Lo que se sugieren la necesidad de programas preventivos focalizados en deportistas escolares y universitarios (10).

En Ecuador se realizó un estudio en el presente año en la universidad de Guayaquil con una población de 350 y una muestra de 183, incluyendo estudiantes jóvenes deportistas que realizan deporte, reportando así una relación entre hombres y mujeres (57,14% - 67,64% respectivamente) que se relaciona con el dolor patelofemoral en actividades (16).

### **2.3 Fisiopatología**

El SDPF se entiende actualmente como un padecimiento multifactorial donde múltiples estructuras y funciones contribuyen al dolor en la parte frontal de la rodilla. Se describieron que factores como desalineaciones anatómicas (ej. ángulo Q aumentado, alteraciones en la tróclea femoral), desequilibrio muscular, y cargas repetitivas sobre la articulación patelofemoral actúan en conjunto para generar estrés mecánico. Este estrés puede provocar irritación del cartílago articular, inflamación del tejido sinovial, alteraciones del tejido adiposo infrarrotuliano y cambios en el tejido subcondral, desencadenando así señales de dolor persistente si no se corrige la mecánica corporal. También se menciona que, tras uno o dos años, entre el 39-40% de pacientes continúa con síntomas si solo se aplican tratamientos conservadores sin un estímulo adecuado de corrección biomecánica (7,13).

Otra pieza clave en la fisiopatología es la interacción entre factores estáticos y dinámicos: la debilidad de los músculos del cuádriceps (especialmente el vasto medial), la fatiga de la musculatura abductora de la cadera, o una alteración en la alineación del miembro

inferior pueden modificar la trayectoria de la rótula (*patellar tracking*), aumentando la presión sobre zonas específicas del cartílago. Además, factores como la rigidez de tejidos blandos, alteraciones del pie (pronación) o discrepancias en la longitud de piernas también pueden aumentar esas cargas localizadas. La combinación de sobreuso y tiempo con alineaciones no óptimas favorece la persistencia del dolor y la inflamación crónica de tejidos peripatelares (7).

#### **2.4 Factores de riesgo**

No corresponde a una sola causa, sino a diversos factores que predisponen al mal alineamiento o sobrecarga de la articulación. Los principales factores de riesgo se encuentran el sexo femenino, adolescente o adulta temprana, y la práctica de actividades físicas de alta demanda, especialmente aquellas que incluyen saltos, carreras o movimientos repetitivos de flexión de rodilla. Además, se ha observado que los individuos con déficit de fuerza en cuádriceps o abductores de cadera, junto con un patrón de movimiento en valgo dinámico durante tareas funcionales, tienen mayor probabilidad de desarrollar síntomas persistentes de dolor patelofemoral (8).

#### **Estos factores lo dividiremos en dos grupos modificables y no modificables:**

- En el grupo de Modificables se encuentran la debilidad muscular, alteración en la mecánica de la marcha y carrera, incremento abrupto en la carga de entrenamiento y el índice de masa corporal elevado.
- El grupo de los No Modificables incluyen la morfología ósea (patela alta o tróclea femoral poco profunda), la edad, el sexo y algunos casos como la laxitud ligamentosa generalizada. Aunque no alteran directamente, conocerlos permite anticipar el riesgo y orientar a mejorar las intervenciones clínicas y preventivas (7).

#### **2.5 Manifestaciones clínicas**

Este síndrome se caracteriza por dolor difuso en la parte anterior de la rodilla, que suele intensificarse al subir o bajar escaleras, correr, permanecer sentado por largos periodos o realizar actividades que aumenten la carga sobre la articulación. Los pacientes describen a menudo una sensación de “rozamiento” o crepitación en la rótula y en algunos casos se observa hinchazón leve tras el esfuerzo. Estas molestias están relacionadas con factores como desequilibrios musculares, sobre esfuerzo, mala alineación patelofemoral y debilidad del cuádriceps o la musculatura de la cadera, que alteran la distribución de fuerzas y generan irritación del cartílago articular (2).

Para evaluar de manera estandarizada la gravedad del dolor y la limitación funcional en el SDPF se emplean varias herramientas clínicas.

- Escala de Kujala (*Anterior Knee Pain Scale – AKPS*): cuestionario específico de 13 ítems que mide dolor y función de la rodilla, ampliamente validado y sensible al cambio.
- *Visual Analogue Scale (VAS)*: útil para cuantificar la intensidad del dolor en reposo, movimiento o durante actividades específicas.
- *Lower Extremity Functional Scale (LEFS)*: mide la capacidad funcional general de las extremidades inferiores y permite seguimiento de la recuperación (2).

La Escala de Kujala es la más recomendada en investigación porque está diseñada específicamente para el SDPF y permite evaluar de manera detallada el impacto en actividades de la vida diaria. La VAS es práctica y rápida, ideal para registrar cambios en la intensidad del dolor a lo largo del tiempo (17).

## **2.6 Diagnóstico**

El diagnóstico es fundamentalmente clínico y debe realizarse en una historia detallada más una evaluación física dirigida. Se recogen síntomas como dolor localizado detrás o alrededor de la rótula que empeora con actividades como subir o bajar escaleras, permanecer sentado por mucho tiempo o al realizar sentadillas. En el examen físico se usan pruebas como la compresión patelar, la palpación de los bordes de la rótula, evaluar crepitaciones y realizar pruebas funcionales como la sentadilla unilateral para detectar mal alineaciones dinámicas (18).

El Ultrasonido puede detectar engrosamientos de tendones, derrames articulares y alteraciones estructurales superficiales con buena sensibilidad mientras que la Resonancia Magnética (RM) cuando se necesita ver con detalle estructuras como cartílago, alineaciones óseas, displasia de la tróclea, daño del tejido blando. La combinación de ultrasonido con RM y datos clínicos encontró que esa combinación mejora la precisión diagnóstica (19).

## **2.7 Tratamiento**

El tratamiento inicial del SDPF debe ser conservador, atento y gradual, orientado a aliviar los síntomas, minimizar la inflamación y evitar la progresión a dolor crónico. En esta etapa se recomienda principalmente educación al paciente, modificación de actividades dolorosas (evitar saltos, reducir subidas de escaleras, disminuir carga de entrenamiento), se recomienda el uso de compresas frías o hielo para reducir dolor e inflamación después

de la actividad, y aplicar calor suave si hay rigidez. Y se complementa con programa de ejercicios suaves de bajo impacto centrados en el control motor y resistencia muscular ligera (especialmente cuádriceps y músculos de la cadera) puede mejorar la función desde los primeros días (9).

Dentro del manejo conservador del SDPF, además de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque, existen otras intervenciones ampliamente utilizadas como la fisioterapia convencional, programas de fortalecimiento muscular general, terapia manual, vendajes funcionales y el uso de placebo en estudios clínicos (9).

La fisioterapia convencional incluye ejercicios terapéuticos, educación neuromuscular y técnicas analgésicas, siendo considerada el estándar de tratamiento inicial. Por otro lado, los grupos placebo han permitido evaluar el efecto real de intervenciones como la ESWT, evidenciando que parte de la mejoría puede estar influenciada por factores contextuales y percepción del tratamiento.

En el manejo farmacológico inicial del síndrome de dolor patelofemoral, se recomienda usar antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), particularmente naproxeno, para la disminución de la inflamación y aliviar el dolor durante la fase aguda. Se emplea en el dolor al cargar la rodilla o al realizar actividades flexionadas es moderado a severo y limita la funcionalidad, su uso es de corto plazo (de 1 a 2 semanas) para evitar efectos adversos y con seguimiento clínico si se prolonga más. Lo más recomendable es acompañar de medidas locales no farmacológicas como el uso de hielo y reposo relativo más un programa de ejercicios terapéuticos desde el inicio para mejorar los resultados globales y disminuir la dependencia de medicamentos. Esto nos ayuda a conseguir disminución significativa del dolor y permite al paciente iniciar ejercicios sin tanta molestia (2).

## **2.8 Ejercicios excéntricos**

Los ejercicios excéntricos (EE) han emergido como una de las intervenciones más prometedoras en el tratamiento conservador del síndrome de dolor patelofemoral. Su importancia radica en que la fase excéntrica permite un mayor control motor de la carga durante actividades funcionales como descender escaleras, sentarse o realizar una sentadilla, situaciones en las que el dolor suele ser más incapacitante (1,2).

Se han mostrado que este tipo de ejercicio no solo reduce significativamente el dolor, sino que también mejora la flexibilidad y control motor, disminuyendo la sobrecarga sobre la articulación patelofemoral. La mejoría clínica suele observarse tras un periodo de 6 a 12

semanas, siempre que los ejercicios se realicen de forma progresiva y bajo una adecuada supervisión clínica (3).

Además, favorece a la reorganización del control neuromuscular, mejorando la alineación de la rótula y reduciendo los movimientos compensatorios de la cadera y el tronco. Esto implica que el efecto terapéutico no se limita únicamente a la rodilla, sino que repercute positivamente en la mecánica global de la extremidad inferior (3).

Rutinas recomendadas para estructurar una combinación, progresión y especificidad funcional. Mediante ejercicios como lo son:

- Sentadillas excéntricas con apoyo en la pared utilizando una pelota suiza (3 series de 10–12 repeticiones, 3–4 veces por semana)
- Step-Down controlado desde una plataforma de 20–25 cm (3 series de 8–10 repeticiones, 3 veces por semana)
- Estiramientos mantenidos más de 1 minuto.
- Sentadilla búlgara con énfasis en la fase de descenso (3 series de 8 repeticiones por pierna, 2–3 veces por semana).

Estos ejercicios, al ser realizados lentamente en la fase excéntrica (3–5 segundos), permiten un mayor tiempo bajo tensión, clave para la adaptación muscular y la reducción del dolor (3).

## **2.9 Terapia con ondas de choque extracorpóreas**

La ESWT ha emergido como una alternativa no invasiva en el manejo del SDPF, particularmente en pacientes que no responden de forma satisfactoria al tratamiento conservador convencional (10).

Su función se basa en la aplicación de impulsos acústicos de alta energía que generan efectos biológicos como estimulación de la angiogénesis, modulación de mediadores inflamatorios y disminución de la sensibilidad nociceptiva, lo que produce en una reducción del dolor y mejoría funcional. No actúa únicamente sobre el tejido dañado, sino que también favorece la reorganización neuromuscular y la recuperación de la mecánica articular (10).

Desde una perspectiva clínica, ESWT debe considerarse como un recurso complementario y no como primera línea de tratamiento. Su uso es especialmente relevante en casos resistentes, donde el dolor persiste pese al tratamiento convencional. Aunque los efectos adversos suelen ser leves (dolor transitorio, eritema o equimosis local), es necesario individualizar su aplicación y respetar contraindicaciones como

embarazo, alteraciones de coagulación o presencia de dispositivos electrónicos en la zona. A pesar de sus limitaciones metodológicas, la literatura reciente respalda su papel como una herramienta efectiva y segura para optimizar los resultados del manejo del SDPF (11).

### **Métodos preventivos para SDPF**

Reducir factores de riesgo mecánicos y funcionales antes de que el dolor se vuelva persistente la ayuda de intervenciones educativas sobre la carga de actividad, así como:

- Evitar aumentos bruscos de entrenamiento.
- Reducir saltos repetidos.
- Cuidar la técnica al correr o al subir escaleras.
- Junto con ejercicios que fortalezcan la musculatura de cadera y rodilla son fundamentales (10).

También agrego métodos de control biomecánico el cual ha mostrado gran ayuda para la prevención. Los que nos ayuda en estos casos se basa en pie/soporte que consiste en: calzado adecuado, plantillas, órtesis de pie, lo que ayuda a reducir las cargas del compartimento patelofemoral al modificar la distribución de fuerzas al caminar o correr. Otra estrategia efectiva de mucha ayuda es el reentrenamiento del gesto motor (neuromuscular) y la técnica de carrera, que demuestran corregir el alineamiento dinámico de la cadera (reduciendo la aducción o rotación interna) y ofrecer retroalimentación visual, así como programas combinados que incluyan fortalecimiento + control de técnica, que disminuyen la incidencia (20).

### **2.9 Relación entre tiempo de exposición, frecuencia de impulsos y su efectividad clínica de las ondas de choque**

La correcta utilización del tiempo y la frecuencia en la aplicación de la terapia con ondas de choque es determinante para obtener beneficios clínicos adecuados. De acuerdo con la evidencia disponible, el tratamiento se aplica de forma semanal, permitiendo un intervalo suficiente entre sesiones para que el tejido tendinoso active procesos de reparación y adaptación biológica. Cada sesión utiliza un número controlado de impulsos, administrados a una frecuencia moderada por segundo, lo que favorece la estimulación mecánica sin generar sobrecarga tisular. Este esquema progresivo y sostenido en el tiempo busca optimizar la respuesta del tendón, reducir el dolor y mejorar la función, manteniendo un equilibrio entre efectividad terapéutica y seguridad para el paciente (11).

La administración del tratamiento en sesiones semanales, con un número fijo de impulsos por sesión, permite una mejor evolución del dolor y de la función articular a lo largo del tiempo. Asimismo, se observa que una dosificación energética intermedia, aplicada de manera constante durante varias semanas, favorece una respuesta terapéutica más significativa en comparación con intensidades bajas (12).

Estos estudios muestran que, cuando este tratamiento se integra en programas estructurados con sesiones distribuidas de forma regular, se logra una reducción del dolor y una mejoría funcional. En conjunto, los hallazgos sugieren que una correcta planificación temprana del tratamiento es un factor clave para optimizar la efectividad de las ondas de choque en patologías musculoesqueléticas, se debe tratar por lo menos de 5 a 8 días entre cada aplicación (3,20).

### **2.9.1 Efectos no deseados y perfil de seguridad de la terapia con ondas de choque en el síndrome de dolor patelofemoral**

La tolerabilidad de sesiones seriadas de ondas de choque en combinación o no con ejercicio físico en adultos con este síndrome sin reportes de eventos adversos graves, sin complicaciones significativas durante su desarrollo. Los pacientes no presentaron efectos secundarios que condujeran a la suspensión o modificación de este (21).

Los efectos no deseados asociados son leves y de corta duración, lo que incluye dolor transitorio en el sitio de aplicación, enrojecimiento, hinchazón leve, hematomas o petequias, que generalmente se resuelven espontáneamente en un lapso de pocos días sin requerir intervención médica adicional. No son efectos adversos sistémicos ni graves, lo que posiciona a la terapia como un procedimiento con perfil de seguridad favorable cuando se administra bajo supervisión profesional apropiada (3).

### **2.10 Comparación de resultados entre ejercicios excéntricos y ondas de choque**

Al comparar ESWT solo, así como en la combinación con EE demuestra que en el caso de dolor patelofemoral (PF), los resultados producen mejoras significativas en dolor y función, tanto a corto como mediano plazo, cuando se compara con tratamientos conservadores. Sin embargo, cuando ESWT se combina con EE, la diferencia frente a solo ejercicio no siempre es grande, lo que sugiere que la mayor parte de los beneficios pueden venir del componente de ejercicio excéntrico. La función de ESWT es mejor como complemento para acelerar el alivio del dolor, especialmente en los primeros tratamientos, pero los efectos de los EE tienden a ser más duraderos en funcionalidad, fuerza y capacidad para retomar actividades físicas (11).

## **2.11 Efectos de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque extracorpóreas**

Ambos pueden ofrecer una ventaja clínica principalmente a corto plazo, acelerando la reducción del dolor y permitiendo un regreso más rápido a la actividad en pacientes con dolor patelofemoral que no responden inicialmente al ejercicio solo. Se ha demostrado que la adición de ESWT produce una caída más rápida en las puntuaciones de dolor y mejoras tempranas en la función, lo que facilita la adherencia al programa de rehabilitación. No obstante, este beneficio inicial no siempre se traduce en diferencias claras a mediano/largo plazo cuando los programas de ejercicio son intensivos y bien supervisados (10).

Los hallazgos demuestran un efecto pequeño-moderado de ESWT (solo o combinado) sobre el dolor en tendinopatías, mientras que otras revisiones apuntan que la mayor parte del efecto sostenido proviene del componente de ejercicio (EE/fortalecimiento) y que la ESWT actúa como complemento analgésico y bioestimulador. Lo más conveniente es dividirlos en subgrupos seleccionados como: síntomas persistentes, pobre respuesta a ejercicio, atletas que requieren retorno rápido; desde el punto de vista lo que resulta más conveniente y proporciona mejores resultados en cuanto a EE + ESWT entrega un beneficio clínico mayor en el corto plazo (1–3 meses) pero convergen los resultados a favor del EE supervisado en el seguimiento a 6–12 meses (10).

## CAPITULO III

### MÉTODOS:

#### Diseño del estudio

El presente trabajo corresponde a una revisión sistemática de la literatura con síntesis narrativa de estudios observacionales y enfoque metodológico tipo cualitativo, se desarrolló conforme a los lineamientos establecidos en la declaración PRISMA 2020 (4) y las recomendaciones del *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (22).

La revisión se centró exclusivamente en estudios observacionales de tipo cohorte, con el objetivo de analizar la efectividad de intervenciones terapéuticas en condiciones reales de práctica clínica, además su uso se justifica debido a su capacidad para evaluar la evolución clínica de los pacientes en condiciones reales, permitiendo observar la efectividad de las intervenciones en contextos no controlados. Aunque estos estudios presentan mayor riesgo de sesgo en comparación con ensayos clínicos aleatorizados, aportan evidencia relevante sobre la aplicabilidad clínica de los tratamientos.

La selección de este tipo de diseño responde a la disponibilidad de evidencia en la literatura reciente sobre el síndrome de dolor patelofemoral (SDPF), donde predominan estudios no aleatorizados que evalúan intervenciones conservadoras. No obstante, se reconoce que la inclusión de estudios observacionales puede limitar el nivel de evidencia, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela.

Se procedió a revisar artículos científicos que contengan información sobre la efectividad terapéutica, específicamente los ejercicios excéntricos (EE) y la terapia con ondas de choque extracorpóreas (ESWT), en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF).

La formulación de la pregunta de investigación se estructuró mediante el modelo PECO (Población, Exposición, Comparación y *Outcome*), con el fin de orientar la búsqueda sistemática de la literatura y la selección de estudios relevantes.

La pregunta de investigación fue la siguiente: ¿Cuál es la efectividad de los EE en comparación con la ESWT en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con síndrome de dolor patelofemoral?

- P: Adultos jóvenes (18–40 años) diagnosticados con síndrome de dolor patelofemoral.
- E: Ejercicios excéntricos

- C: Terapia con ondas de choque extracorpóreas.
- O: Reducción del dolor y mejora de la función física.

### **Listado variables y desenlaces del estudio**

Se consideró la reducción del dolor y la mejora de la función física en pacientes con SDPF, cuya intervención terapéutica incluyó los EE y la ESWT. Asimismo, se evaluó la intensidad del dolor y la función física o capacidad funcional, las cuales fueron medidas mediante instrumentos validados: para la evaluación del dolor se utilizó la Escala Visual Analógica (VAS), mientras que para la valoración de la función física se emplearon la Kujala Anterior Knee Pain Scale (AKPS) y la Lower Extremity Functional Scale (LEFS).

### **Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

#### **Criterios de inclusión:**

- Estudios con población adulta joven (18–40 años) diagnosticada con SDPF o dolor anterior de rodilla clínicamente compatible.
- Se incluyeron exclusivamente estudios observacionales de tipo cohorte que evaluaran la ESWT y/o EE, con el fin de mantener homogeneidad metodológica en el análisis de la evidencia y debido a su capacidad para evaluar la evolución clínica de los pacientes en condiciones reales, permitiendo observar la efectividad de las intervenciones en contextos no controlados.
- Los estudios de tipo transversal, epidemiológico y descriptivo fueron considerados únicamente para la contextualización del problema en el marco teórico; sin embargo, fueron excluidos del análisis principal, debido a que no permiten evaluar de manera directa la efectividad de las intervenciones terapéuticas. Esta decisión metodológica se adoptó con el fin de garantizar la inclusión de estudios con capacidad analítica para valorar la relación entre intervención y resultados clínicos.
- Investigaciones que evaluaran intervenciones basadas en EE, ya sea de forma aislada o combinada, tales como fortalecimiento de cadera, control neuromuscular o ejercicios de estabilidad del core.
- Estudios que incluyeran como comparador la ESWT.
- Investigaciones que reportaran resultados relacionados con la reducción del dolor (VAS) y/o mejora de la función física (Kujala, LEFS).
- Reducción del dolor y mejora de la función física, medidos mediante escalas validadas (Kujala, VAS, LEFS).

- Artículos publicados en idioma inglés o español.
- Investigaciones publicadas entre el año 2015 a 2025.
- Estudios con acceso a texto completo.

**Criterios de exclusión:**

- Estudios con población pediátrica (<18 años) o con patologías diferentes al SDPF.
- Investigaciones centradas exclusivamente en tratamiento quirúrgico o en el uso de fármacos sin intervención física asociada.
- Se excluyeron estudios transversales, descriptivos y epidemiológicos del análisis principal por no evaluar desenlaces asociados a la efectividad terapéutica.
- Artículos con metodología insuficientemente descrita o que no reportaran instrumentos de evaluación clínica estandarizados para la medición del dolor y la función.
- Estudios con menos de 10 sujetos por grupo o sin resultados cuantificables.
- Publicaciones tipo revisiones sistemáticas, metaanálisis, cartas al editor, artículos de opinión o resúmenes sin acceso a texto completo.
- Artículos duplicados en diferentes bases de datos.

**Fuentes de información y fecha de la búsqueda:**

Se realizó una búsqueda exhaustiva en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y ScienceDirect; no se estableció restricción por país de origen, ni de idioma. La búsqueda bibliográfica fue realizada por el autor durante el periodo comprendido entre el 10 y el 13 de septiembre de 2025, tal como se detalla en la **Tabla 1**.

Se consideraron estudios publicados dentro de los años 2015 a 2025 en los criterios de inclusión definidos para la presente revisión sistemática.

**Estrategias de búsqueda:**

La estrategia de búsqueda se estructura conforme al modelo PECO, empleando palabras MeSH y sus equivalentes en DeCS como: “*Patellofemoral pain síndrome*”, “*eccentric exercise*”, “*shock wave therapy*”, “*extracorporeal shockwave therapy*”, “*anterior knee pain*”, “*conservative treatment*”, y “*functional recovery*”. En la búsqueda, se han utilizado operadores booleanos como *AND*, *AND NOT*, *OR*, y se realizó en diferentes campos según la base de datos, incluyendo:

- Título del artículo (*Title*)
- Resumen (*Abstract*)
- Palabras clave (*Keywords*)

En bases de datos como PubMed se utilizaron términos MeSH cuando estuvieron disponibles, mientras que en otras bases de datos como Scopus, Web of Science y ScienceDirect se adaptó la estrategia de búsqueda utilizando términos libres y combinaciones equivalentes.

Las estrategias completas y resultados por base de datos se presentan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1. Estrategia de búsqueda utilizada en las bases de datos electrónicas**

ID	Base de datos	Términos de búsqueda	Filtros aplicados	Fecha de búsqueda	Resultados de búsqueda
1	PubMed	("Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh] OR "Knee Pain"[Mesh] OR patellofemoral pain[tiab] OR anterior knee pain[tiab] OR PFPS [tiab]) AND ("Exercise Therapy"[Mesh] OR "Resistance Training"[Mesh] OR eccentric*[tiab] OR "eccentric exercise"[tiab]) AND ("Extracorporeal Shockwave Therapy"[Mesh] OR "Shock Waves"[Mesh] OR ESWT [tiab] OR shockwave[tiab])	2015-2025 English/Spanish, Humans/ Humanos	10/09/2025	245
2	Scopus	TITLE-ABS-KEY ("patellofemoral pain" OR "patellofemoral pain syndrome" OR "anterior knee pain") AND TITLE-ABS-KEY (eccentric* OR "eccentric exercise" OR "exercise therapy") AND TITLE-ABS-KEY ("shock wave therapy" OR "extracorporeal shockwave therapy" OR ESWT)	2015-2025 English/Spanish, Article/Artículo	11/09/2025	180

3	Web of Science	TS= ("patellofemoral pain" OR "patellofemoral pain syndrome" OR "anterior knee pain") AND TS= (eccentric* OR "eccentric exercise" OR "exercise therapy") AND TS= ("shock wave therapy" OR "extracorporeal shockwave therapy" OR ESWT)	2015-2025 English/ Spanish Article/Artículo	12/09/2025	95
4	ScienceDirect	("patellofemoral pain" OR "patellofemoral pain syndrome" OR "anterior knee pain") AND (Eccentric OR "eccentric exercise" OR "exercise therapy") AND ("shock wave therapy" OR "extracorporeal shockwave therapy" OR ESWT)	Research articles 2015-2025 Medicine, Health Professions/ Medicina, Profesiones de la Salud	13/09/2025	50

*Elaborado por: Vázquez M, (2025)*

#### **Selección de estudios:**

La selección de estudios se realizó siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA 2020 (4). En una primera fase, se identificaron los estudios a partir de la búsqueda en las bases de datos establecidas; posteriormente, se eliminaron los registros duplicados. Inicialmente, los registros identificados en las diferentes bases de datos fueron exportados al gestor bibliográfico Zotero, donde se procedió a la identificación y eliminación de registros duplicados.

La revisión de títulos y resúmenes fue realizada de manera independiente por el autor, con el fin de identificar aquellos estudios que cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos.

En una segunda fase, se llevó a cabo la revisión a texto completo de los artículos potencialmente elegibles, verificando su cumplimiento con los criterios definidos; en caso de presentarse dudas en la inclusión, estas fueron resueltas mediante una revisión detallada del contenido del artículo.

Durante este proceso, el tutor de la investigación participó como apoyo académico, brindando orientación metodológica en la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, así como en la resolución de dudas relacionadas con la pertinencia de algunos estudios.

En caso de presentarse dudas en la inclusión de algún estudio, estas fueron resueltas mediante una revisión detallada del contenido del artículo, con el acompañamiento del tutor, garantizando la aplicación consistente de los criterios de selección.

### **Extracción de datos:**

El proceso de extracción de datos se realizó con el objetivo de garantizar la precisión, consistencia y reproducibilidad de la información de los estudios incluidos; la extracción fue efectuada de forma independiente, utilizando una tabla de extracción previamente diseñada en Microsoft Excel, con el objetivo de garantizar la organización, consistencia y reproducibilidad de la información obtenida.

Los datos extraídos abarcaron las siguientes áreas:

#### **1. Información general del estudio**

Se recopiló información básica de identificación de cada estudio, incluyendo autor(es), año de publicación, también se registró el título del estudio, con el fin de contextualizar cada investigación dentro del marco de la revisión sistemática.

#### **2. Características de la población**

Los estudios incluidos en la presente revisión consideraron principalmente población adulta joven con diagnóstico de SDPF y, en algunos casos, tendinopatía rotuliana, condiciones que forman parte del espectro de dolor anterior de rodilla. En relación con la edad, la mayoría de los estudios incluyó participantes con rangos comprendidos entre los 18 y 40 años.

### **3. Evaluación y comparación**

En relación con la evaluación, se extrajeron de forma detallada las características de los EE y de la ESWT. Esta información permitió analizar la efectividad en los resultados clínicos reportados entre las escalas evaluadas.

### **4. Resultados principales**

Se extrajeron los resultados principales reportados en cada estudio, priorizando las variables relacionadas con la intensidad del dolor y la función física, medidas mediante instrumentos validados.

#### **Síntesis de Resultados:**

La información extraída se organizó en tablas de resumen que describen las características de cada estudio y sus principales hallazgos. Se realizó una síntesis narrativa con el fin de resumir los efectos (EE, terapia con ondas de choque) sobre el dolor y la funcionalidad.

#### **Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo**

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada mediante la herramienta *Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies*, desarrollada por el *National Heart, Lung, and Blood Institute*, la cual permite valorar la validez interna de estudios observacionales a partir de criterios relacionados con el diseño metodológico, la selección de la población, la medición de variables, el control de factores de confusión y la consistencia en la evaluación de los resultados (23).

Para la presente revisión, se aplicó una matriz adaptada compuesta por 14 criterios (A–N), con el objetivo de evaluar de manera sistemática la calidad metodológica de los 10 estudios incluidos. Con el fin de facilitar la interpretación, se utilizó un sistema de semaforización: el color verde indicó bajo riesgo de sesgo, el color amarillo riesgo incierto y el color rojo alto riesgo de sesgo, permitiendo una visualización clara del cumplimiento de los criterios evaluados.

De manera complementaria la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos se realizó mediante la herramienta ROBINS-I (*Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions*), la cual permite analizar posibles fuentes de sesgo en estudios no aleatorizados a través de dominios como confusión, selección de participantes, clasificación de intervenciones, desviaciones de la intervención, datos incompletos, medición de resultados y reporte selectivo (24).

Esta herramienta permite analizar el riesgo de sesgo en diferentes dominios, incluyendo:

- Sesgo debido a factores de confusión

- Sesgo en la selección de los participantes
- Sesgo en la clasificación de las intervenciones
- Sesgo debido a desviaciones de las intervenciones
- Sesgo por datos incompletos
- Sesgo en la medición de los resultados
- Sesgo en la selección de los resultados reportados

La evaluación fue realizada por el autor, clasificando cada estudio en niveles de riesgo de sesgo: bajo, moderado, serio o crítico, de acuerdo con los criterios establecidos por la herramienta.

Los resultados de esta evaluación permitieron valorar la calidad de la evidencia y fueron considerados para la interpretación de los hallazgos de la revisión, mismos que se presentan en la **Tabla 2 y 3**.

#### **Plan de análisis:**

Se llevó a cabo el análisis de la información de forma ordenada y metódica, siguiendo las pautas establecidas por la guía PRISMA 2020 (4) para revisiones sistemáticas, la información extraída fue organizada en tablas de resumen que describen las características de cada estudio y sus principales hallazgos.

Para la organización y gestión de la información, se utilizó el software Microsoft Excel, donde se diseñaron matrices de extracción de datos que permitieron sistematizar las variables de interés, tales como características de la población, tipo de intervención, instrumentos de medición y resultados relacionados con la reducción del dolor y la mejora funcional.

Asimismo, se empleó el gestor bibliográfico Zotero para la organización de las referencias, eliminación de duplicados y gestión de citas. El análisis consistió en la comparación de los resultados reportados en los estudios incluidos, con el fin de identificar patrones y tendencias en relación con los efectos de las intervenciones sobre el dolor (VAS) y la función física (Kujala, LEFS), permitiendo una interpretación integral de la evidencia disponible.

Finalmente, los resultados fueron sintetizados en tablas y descritos de manera narrativa, permitiendo interpretar la evidencia disponible y responder a la pregunta de investigación planteada.

**Aspectos bioéticos:**

El presente estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura, por lo que no implicó intervención directa en seres humanos ni el uso de datos personales; en consecuencia, no requirió aprobación por un comité de ética.

Asimismo, se declara que no existen conflictos de interés relacionados con el desarrollo del presente trabajo.

**Difusión de resultados:**

Los resultados alcanzados en este trabajo serán publicados en el repositorio institucional de la Universidad Católica de Cuenca, mismos que estarán disponibles para el público en general.

## CAPITULO IV

### **RESULTADOS:**

#### **Características de los estudios incluidos**

En cuanto a la identificación de la evidencia, se incluyeron 10 estudios clínicos que evaluaron el uso de ejercicios excéntricos (EE) y/o terapia con ondas de choque extracorpórea (ESWT) en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) y condiciones relacionadas. De estos, seis estudios (60%) evaluaron principalmente intervenciones basadas en EE.

La población estuvo conformada principalmente por adultos jóvenes entre 18 a 40 años, incluyendo atletas y población general, con tamaños de muestra que oscilaron entre 20 y 1690 participantes. Las intervenciones evaluadas incluyeron programas de EE, fortalecimiento muscular y protocolos combinados con rehabilitación funcional, comparados con la ESWT.

Se utilizaron instrumentos validados para la medición de los resultados, destacando la Escala Visual Analógica (VAS) para el dolor y escalas funcionales como Kujala y LEFS.

#### **Reducción del dolor (VAS)**

En relación con la reducción del dolor, varios estudios evidenciaron que los EE producen disminuciones de aproximadamente 2 a 3 puntos en la escala VAS, como se observa en Sánchez Gómez et al., Şahin et al. y Chevidikunnan et al. (1,5,7). De forma similar, estudios como Prieto-García et al. y Van der Heijden et al. reportaron reducciones cercanas a 1.5–3 puntos, confirmando la efectividad de este tipo de intervención (9,10).

Por su parte, la ESWT mostró reducciones del dolor en rangos de 1.5 a 2.5 puntos, como evidencian Cheng et al. y Schmitz et al. (3,11). En algunos casos, como en Neculăeş et al., se observó una ligera mayor reducción del dolor con ESWT (2–3 puntos vs 1.5–2 puntos en ejercicio) (2).

#### **Mejora funcional (Kujala / LEFS)**

En cuanto a la mejora funcional, los EE mostraron mayores beneficios. Se reportaron incrementos en escalas funcionales como LEFS y Kujala, con mejoras aproximadas de 8 a 20 puntos (1,9,10).

Asimismo, intervenciones que combinaban EE con fortalecimiento muscular o control neuromuscular, como en Emamvirdi et al. y Chevidikunnan et al., mostraron mejoras de aproximadamente 9 a 14 puntos, superiores a las observadas con ESWT aislada (7,8). En

contraste, la ESWT presentó mejoras funcionales más moderadas, generalmente entre 8 y 12 puntos, especialmente cuando no se combinaba con programas de ejercicio (3,11).

### **Resultados comparativos entre intervenciones**

De manera general, los resultados indican que ambos tratamientos son efectivos para la reducción del dolor; sin embargo, los EE destacan como la intervención más completa, al generar mejoras tanto en el dolor como en la función.

En contraste, la ESWT mostró mayor efectividad en la reducción del dolor, pero con un impacto funcional más limitado cuando no se combina con programas de ejercicio (2,3).

En conjunto, la evidencia sugiere que los EE constituyen la base del tratamiento, mientras que la ESWT puede considerarse como una terapia complementaria.

### **Relación con la calidad metodológica**

Finalmente, la interpretación de los resultados debe considerar que el 100% de los estudios presentó un riesgo de sesgo global moderado, lo que implica que, si bien los hallazgos son consistentes, deben analizarse con cautela debido a posibles factores de confusión y variabilidad metodológica.

### **Resultados de la selección de estudios**

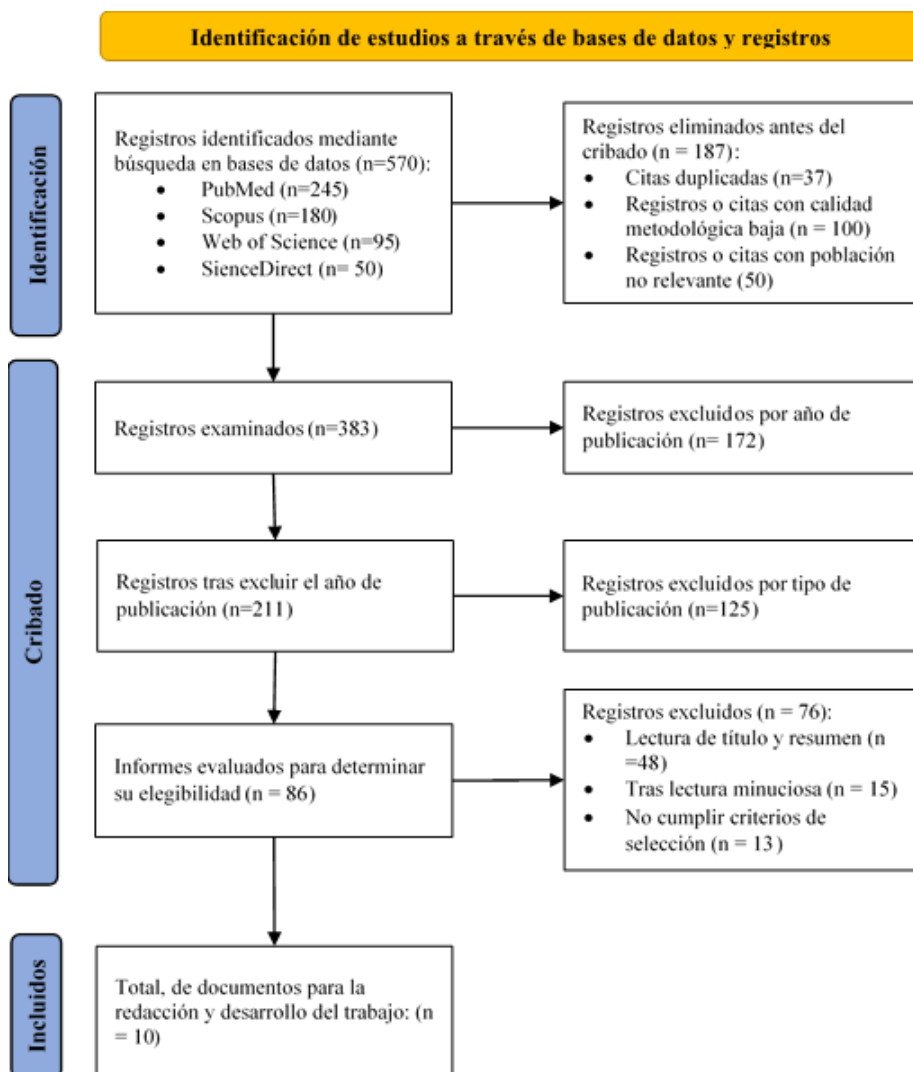
Como se muestra en el **Gráfico 1**, inicialmente se identificaron un total de 570 registros a través de la búsqueda en bases de datos. Tras la eliminación de registros antes del cribado ( $n = 187$ ), incluyendo citas duplicadas, estudios con baja calidad metodológica y registros con población no relevante, se procedió a la revisión de 383 registros.

Posteriormente, se excluyeron 172 estudios por año de publicación, quedando 211 registros, de los cuales se excluyeron 125 por tipo de publicación.

En la fase de elegibilidad, se evaluaron 86 artículos a texto completo, de los cuales 76 fueron excluidos por diversas razones, incluyendo exclusión tras lectura de título y resumen ( $n = 48$ ), tras revisión detallada ( $n = 15$ ) y por no cumplir criterios de selección ( $n = 13$ ).

Finalmente, se incluyeron un total de 10 estudios en la revisión sistemática.

**Gráfico 1: Diagrama de flujo.**



*Elaborado por: Vázquez M, (2025)*

**Tabla 2. Valoración de riesgo de sesgo con la Herramienta ROBINS-1**

Estudio	Confusión	Selección de participantes	Clasificación de la intervención	Desviaciones de la intervención	Datos incompletos	Medición de resultados	Reporte selectivo	Riesgo global
Sánchez Gómez et al., 2022	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Neculăuş et al., 2024	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado

Cheng et al., 2019	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Lack et al., 2015	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Moderado
Sahin et al., 2016	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Emamvirdi et al., 2019	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Chevidikunnan et al., 2016	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Prieto-García et al., 2020/21	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Van der Heijden et al., 2015	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado
Schmitz et al., 2015	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado

*Elaborado por: Vázquez M, (2025)*

**Interpretación:** La evaluación del riesgo de sesgo mostró que el 100% de los estudios presentó un riesgo global moderado, lo que indica una calidad metodológica aceptable, aunque con limitaciones propias de diseños, principalmente debido a posibles factores de confusión y a la ausencia de aleatorización en algunos diseños. No obstante, se emplearon instrumentos validados para la medición de los resultados, lo que aporta confiabilidad a los hallazgos reportados.

**Tabla 3. Calidad de los estudios con la herramienta *Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies***

Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	PUNTOS	CALIDAD
Van der Heijden et al., 2015 (Países Bajos)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Sánchez-Gómez et al., 2022/2023 (España)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Neculăeș et al., 2024 (Rumania)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Cheng et al., 2019 (China)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Lack et al., 2015 (Australia/Reino Unido)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Chevidikunnan et al., 2016 (Arabia)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Prieto-García et al., 2020/2021 (Colombia)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Emamvirdi et al., 2019 (Irán)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Şahin et al., 2016 (Turquía)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Schmitz et al., 2015 (Alemania/Reino Unido)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA

Semaforización por pregunta	Calidad POR PUNTAJE
● APLICA	ALTA (11-14)
● No se puede determinar	MEDIA (6-10)
● No aplicable	BAJA (0-5)

*Elaborado por: Vázquez M, (2025)*

**Interpretación:**

Se realizó una clasificación global de la calidad metodológica. Se observó que seis de los diez estudios (60%) presentaron una calidad metodológica media (6–10 puntos), mientras

que cuatro estudios (40%) alcanzaron una calidad alta ( $\geq 11$  puntos). No se identificaron estudios con calidad baja, lo que sugiere que la evidencia disponible presenta un nivel aceptable de rigor metodológico.

Los estudios con mayor calidad metodológica evidenciaron mayor consistencia en la definición de la población, la claridad de las intervenciones y el uso de instrumentos validados para la medición de los resultados. En contraste, los estudios clasificados con calidad media mostraron adecuado cumplimiento en los criterios iniciales; sin embargo, presentaron mayor frecuencia de riesgo incierto en aspectos relacionados con el control de variables de confusión y la transparencia en el reporte metodológico.

En conjunto, estos hallazgos indican que la evidencia analizada presenta una calidad metodológica global entre moderada y alta, lo que respalda la validez de los resultados obtenidos. No obstante, las limitaciones identificadas sugieren la necesidad de interpretar los hallazgos, especialmente en relación con posibles sesgos y variabilidad en la calidad del reporte metodológico (23).

**Tabla 4. Fichas Bibliográficas**

<b>N</b>	<b>Autor / Año</b>	<b>Título</b>	<b>Población</b>	<b>Exposición (Ejercicios excéntricos)</b>	<b>Comparador (ESWT)</b>	<b>Reducción del dolor (VAS)</b>	<b>Mejora funcional (Kujala / LEFS)</b>	<b>Resultado comparativo</b>
1	Sánchez-Gómez et al., 2022/23	Effects of 8 weeks of eccentric exercise and extracorporeal shockwave therapy on tendon tissue, perceived pain, and muscle power and strength in athletes diagnosed with patellar tendinopathy	Atletas jóvenes con tendinopatía rotuliana (edad: 18–30 años, n=60)	Ejercicio excéntrico (sentadillas en plano inclinado, descenso controlado en Step)	ESWT	Ejercicio: ↓ 2–3 puntos	Kujala ↑: +8–15 puntos	Se observó que ambos tratamientos reducen el dolor (~2–3 puntos VAS). Aun así, el ejercicio constituye la base principal de la mejoría funcional.

2	Neculăeș et al., 2024	Contribution of Shockwave Therapy in the Functional Rehabilitation Program of Patients with Patellofemoral Pain Syndrome	Adultos jóvenes 20–39 años con SDPF (n=64)	Ejercicio excéntrico (sentadillas excéntricas, control neuromuscular )	ESWT	Ejercicio: ↓ 1.5–2 pts / ESWT: ↓ 2–3 pts	Kujala: +7–10 pts / ESWT: +10–15 pts	La ESWT mostró mayor reducción del dolor (≈2–3 puntos vs 1.5–2) y mejor ganancia funcional (≈+10–15 puntos); no obstante, el ejercicio sigue siendo esencial para la recuperación.
3	Cheng et al., 2019	Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around the knee joint in athletes with patellar tendinopathy	Atletas con tendinopatía rotuliana (18–35 años, n=51)	Ejercicios excéntricos de cuádriceps (descenso controlado)	ESWT	ESWT: ↓ 1.5–2.5 puntos	Kujala ↑: +8–12 puntos	La ESWT reduce el dolor (≈1.5–2.5 puntos), pero comparado con evidencia de ejercicio, su efecto funcional es más limitado si no se combina con rehabilitación activa.

4	Lack et al., 2015	Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis	Adultos con SDPF (18–40 años)	Ejercicio excéntrico (abductores, rotadores externos)	ESWT	↓ 2–3 puntos	↑ LEFS: +10–20 puntos	El ejercicio muestra mayor mejora funcional ( $\approx$ +10–20 puntos Kujala) y reducción del dolor ( $\sim$ 2–3 puntos), superando los efectos típicos reportados para ESWT.
5	Şahin et al., 2016	The effect of hip and knee exercises on pain, function, and strength in patients with patellofemoral pain syndrome.	Mujeres jóvenes con SDPF (n=55; media $\sim$ 34 años)	Ejercicios excéntricos de cadera y rodilla (sentadillas, control excéntrico progresivo)	ESWT	↓ 2–3 puntos	↑ LEFS: +12–18 puntos	Los ejercicios generan mejoras significativas en dolor y función ( $\approx$ +12–18 puntos), superiores a los rangos funcionales observados en ESWT aislada.
6	Emamvir di et al., 2019	The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on	Mujeres activas 18–25 años con SDPF (n=64)	Ejercicios excéntricos + control de	ESWT	↓ $\sim$ 2 puntos	Kujala ↑: +9–14 puntos	El ejercicio reduce el dolor ( $\sim$ 2 puntos) y mejora función ( $\approx$ +9–14), mostrando mayor

		Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome		valgo (Step-Down)				impacto en control biomecánico frente a ESWT.
7	Chevidik unnan et al., 2016	Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome	Mujeres 18–40 años con SDPF (n=20)	Ejercicios excéntricos (Sentadilla excéntrica, Extensión de rodilla)	ESWT	↓ 2–3 puntos	Kujala ↑: +8–12 puntos	El ejercicio muestra mayor reducción del dolor (~2–3 puntos) en comparación con los efectos moderados reportados en ESWT.
8	Prieto-García et	Therapeutic effect of two muscle	Adultos jóvenes 18–40	Ejercicios excéntricos + fortalecimiento	ESWT	↓ 2–3 puntos	↑ LEFS: +9–15 puntos	El ejercicio mejora tanto dolor (~2–3 puntos) como función

	al., 2020/21	strengthening programs in patients with patellofemoral pain syndrome.	años con SDPF (n=40)	progresivo (control neuromuscular)				(≈+9–15), mostrando mayor consistencia frente a ESWT.
9	Van der Heijden et al., 2015	Exercise for treating patellofemoral pain syndrome	Población con SDPF (n=1690)	Ejercicio excéntrico (sentadilla)	ESWT	↓ 1.5–3 puntos	↑ LEFS: +8–15 puntos	El ejercicio demuestra efectos en dolor (≈1.5–3 puntos) y función (≈+8–15), superiores en estabilidad a ESWT.
10	Schmitz et al., 2015	Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions	Población con SDPF (18–40 años, n=106)	Ejercicios excéntricos de cuádriceps (entrenamiento progresivo)	ESWT	↓ 1.5–3 puntos	Kujala ↑: +8–12 puntos	La ESWT presenta reducción del dolor (≈1.5–3 puntos), pero con mayor variabilidad y menor impacto funcional comparado con ejercicio.

*Elaborado por: Vázquez M, (2025)*

La Tabla 4 muestra que los estudios incluidos presentan una población relativamente homogénea de adultos jóvenes con SDPF y, en algunos casos, tendinopatía rotuliana. Los EE fueron aplicados en todos los estudios, principalmente mediante sentadillas en plano inclinado y descensos

controlados. Algunos estudios incorporaron ejercicios de fortalecimiento físico y control neuromuscular, lo que podría influir en los resultados funcionales.

En cuanto a los resultados, tanto los EE como la ESWT podrían contribuir a la reducción del dolor (1.5–3 puntos en VAS). Sin embargo, los EE muestran una tendencia a mayores mejoras funcionales (hasta 20 puntos en Kujala y LEFS), mientras que la ESWT presenta un efecto más limitado en este aspecto. Es importante señalar que la mayoría de los estudios evaluó resultados a corto plazo ( $\leq 8$  semanas), por lo que se requieren investigaciones con seguimiento a mediano y largo plazo.

En conjunto, los EE podrían considerarse una base terapéutica, mientras que la ESWT podría actuar como complemento en el manejo del dolor.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

El síndrome de dolor patelofemoral (SDPF) constituye una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes en jóvenes y adultos físicamente activos, representando un desafío clínico debido a su origen multifactorial, su posible evolución hacia la cronicidad y la variabilidad en la respuesta a los tratamientos conservadores. En este contexto, la presente revisión tuvo como propósito analizar la efectividad de los ejercicios excéntricos (EE) en comparación con la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) en la reducción del dolor y la mejora funcional en adultos jóvenes de 18 a 40 años con SDPF.

Si bien los resultados generales muestran una tendencia favorable hacia ambas intervenciones, es importante considerar la calidad metodológica de los estudios incluidos. La evaluación del riesgo de sesgo evidenció que algunos estudios presentaron limitaciones relacionadas con el control de variables y la consistencia en la medición de resultados. Estas condiciones podrían influir en la magnitud de los efectos observados. Por ello, aunque los hallazgos respaldan la efectividad de los EE y la terapia con ondas de choque, la interpretación debe realizarse con criterio clínico y considerando el contexto metodológico de cada investigación.

En relación con la reducción del dolor, los resultados de esta revisión demuestran que los EE generan una disminución y clínicamente relevante, con reducciones promedio de 2 a 3 puntos en la escala VAS, lo cual coincide con lo reportado en la literatura científica (1,6,8,10). Este hallazgo sugiere que el ejercicio excéntrico no solo actúa como una intervención sintomática, sino que aborda directamente los mecanismos fisiopatológicos subyacentes del SDPF, tales como el desequilibrio muscular, la alteración del control neuromuscular y la sobrecarga de la articulación patelofemoral. En este sentido, Van der Heijden et al. (25) han documentado que los programas de ejercicio terapéutico son efectivos para reducir el dolor y mejorar la función a corto y mediano plazo, lo que refuerza el papel del ejercicio como pilar fundamental del tratamiento.

Por otro lado, la ESWT mostró una reducción del dolor de magnitud similar, generalmente entre 1.5 y 2.5 puntos, aunque con mayor variabilidad entre estudios (2,3,11). Neculăuş y sus colaboradores evidenciaron que la ESWT puede generar una reducción significativa del dolor, especialmente en pacientes con sintomatología persistente, lo cual posiciona esta intervención como una alternativa terapéutica útil en

escenarios específicos (3). No obstante, a diferencia de los EE, su efecto parece estar más relacionado con la modulación del dolor a través de mecanismos biológicos, como la estimulación de la angiogénesis, la regulación de mediadores inflamatorios y la disminución de la sensibilidad nociceptiva, más que con la corrección de los factores biomecánicos que originan la patología (26,27).

Desde una perspectiva funcional, los resultados muestran una clara superioridad de los EE, con mejoras significativas en escalas como Kujala y LEFS, alcanzando incrementos de hasta 20 puntos, lo que representa una recuperación funcional clínicamente relevante (1,28,29). Estos hallazgos coinciden con la evidencia reportada en la literatura y refuerzan la importancia del fortalecimiento muscular y el control neuromuscular en el SDPF (7,8,30).

En términos de funcionalidad, los resultados muestran una clara superioridad de los EE, con mejoras significativas en escalas validadas como Kujala y LEFS, alcanzando incrementos de hasta 20 puntos, lo que representa una recuperación funcional clínicamente relevante. Este hallazgo de los estudios previos que destacan la importancia del fortalecimiento muscular y el control neuromuscular en la rehabilitación del SDPF. Lack y colaboradores (27) señalan que los programas de fortalecimiento, especialmente aquellos enfocados en musculatura proximal y control dinámico, generan mejoras significativas en la función y el rendimiento físico, lo que respalda la superioridad del ejercicio.

En cuanto a la combinación terapéutica, los hallazgos sugieren que la integración de EE con ESWT puede ofrecer beneficios clínicos a corto plazo, especialmente en la aceleración de la reducción del dolor (2,3,30,31), lo que facilita la adherencia al tratamiento y la reintegración temprana a las actividades funcionales, lo que resulta importante para los deportistas o para aquellos con demandas funcionales elevadas, no obstante, los resultados tienden a converger a mediano y largo plazo los resultados tienden a equipararse con los obtenidos mediante ejercicio excéntrico aislado, lo que indica que el efecto sostenido del tratamiento depende principalmente del ejercicio terapéutico (10,30). Este hallazgo tiene implicaciones clínicas relevantes, ya que sugiere que la ESWT debe considerarse como un complemento y no como una intervención sustitutiva del ejercicio.

En cuanto al perfil de seguridad, la ESWT demostró ser una intervención segura, con efectos adversos leves y transitorios, tales como dolor local, eritema o equimosis, sin reportarse complicaciones graves. Este hallazgo coincide con lo descrito en la literatura,

donde se reconoce a la ESWT como una técnica segura cuando se aplica bajo protocolos adecuados y en pacientes correctamente seleccionados (3,26).

En el contexto metodológico, la calidad de los estudios incluidos fue en general moderada a alta; sin embargo, se identificaron limitaciones importantes, como la heterogeneidad en los protocolos de intervención, la variabilidad en los tamaños muestrales y el control incompleto de factores de confusión. Estas limitaciones dificultan la comparación directa entre estudios y la extrapolación de los resultados a poblaciones más amplias, lo que resalta la necesidad de futuras investigaciones con diseños metodológicos más rigurosos y estandarizados.

Desde un enfoque clínico, los resultados de esta revisión apoyan las recomendaciones de las guías actuales, que destacan a los EE como la opción principal para el SDPF y ven la ESWT como un tratamiento adicional en situaciones específicas. La combinación razonable de estas dos estrategias, fundamentada en evaluaciones clínicas y de funcionalidad, podría mejorar los resultados del tratamiento y ayudar a prevenir la evolución a la cronicidad (17,29,32).

Es importante destacar la heterogeneidad presente entre los estudios incluidos, tanto en los diseños metodológicos como en las características de la población y los protocolos de intervención. Se observaron diferencias en los tipos de participantes (atletas vs. población general), con las condiciones de SDPF, así como en la duración y composición de los programas terapéuticos, incluyendo intervenciones excéntricas aisladas y combinadas con fortalecimiento físico o control neuromuscular (33–36).

#### **Limitaciones del estudio:**

Entre las principales limitaciones de la presente revisión se encuentra la heterogeneidad de los estudios incluidos, tanto en los diseños metodológicos como en los protocolos de intervención, evidenciándose diferencias en la duración de los programas de EE, la intensidad y frecuencia de aplicación de la ESWT. Asimismo, se observaron variaciones en las características de la población, incluyendo atletas y población general, lo que dificulta la comparación directa de los resultados.

Adicionalmente, la mayoría de los estudios incluidos presentó un riesgo de sesgo global moderado, lo que limita la solidez de la evidencia y la interpretación de los hallazgos.

Durante el desarrollo del estudio se presentaron dificultades en el acceso a algunos artículos en texto completo, lo que pudo generar un posible sesgo de publicación.

Adicionalmente, la variabilidad en el reporte de los resultados y en el control de factores de confusión en algunos estudios representa una limitación que debe considerarse al interpretar los hallazgos.

Otra limitación del estudio radica en el tipo de diseño metodológico de los artículos incluidos. En la presente revisión se consideraron principalmente estudios de cohorte, debido a que estos permitían evaluar la evolución clínica de los pacientes tras la aplicación de las intervenciones analizadas.

### **CONCLUSIONES:**

Los hallazgos de la presente revisión sistemática permiten concluir que los EE constituyen la intervención más efectiva para la reducción del dolor y la mejora de la función en adultos jóvenes de 18 a 40 años con SDPF, pues su efecto terapéutico se sustenta en la capacidad de corregir los factores biomecánicos y neuromusculares implicados en la fisiopatología de la enfermedad, lo que se traduce en beneficios clínicos sostenidos a corto, mediano y largo plazo, evidenciados mediante escalas validadas como Kujala y LEFS.

Asimismo, según lo observado en las fichas bibliográficas, seis de los diez estudios (60%) evaluaron principalmente intervenciones basadas en EE, lo que refleja su relevancia en el abordaje terapéutico de esta condición.

En relación con la reducción del dolor, la evidencia analizada indica que tanto los EE como la ESWT podrían contribuir a la disminución de la sintomatología, con reducciones que oscilan entre 1.5 y 3 puntos en escalas como VAS. En cuanto a la mejora funcional, los EE, especialmente cuando se combinan con fortalecimiento físico y control neuromuscular, muestran una tendencia a generar mayores incrementos en escalas como Kujala y LEFS, alcanzando mejoras de hasta 20 puntos, tal como se evidencia en las fichas bibliográficas.

En términos comparativos, los resultados indican que ambas intervenciones podrían ser efectivas en el manejo del SDPF, aunque los EE aportan beneficios adicionales en la función física.

La evaluación de la calidad metodológica evidenció que los estudios incluidos presentan, en su mayoría, un nivel de calidad moderado a alto, con limitaciones relacionadas principalmente con el control de factores de confusión y la variabilidad en los protocolos de intervención, lo cual influye en la interpretación de los resultados.

## RECOMENDACIONES:

- Se recomienda el uso de EE como base del tratamiento para SDPF, especialmente mediante sentadillas en plano inclinado y descensos controlados durante 6 a 8 semanas, debido a su asociación con mejoras en dolor y función.
- Se sugiere complementar con ejercicios de fortalecimiento físico, para optimizar el control biomecánico y potenciar los resultados funcionales (sentadilla controlada (*squat*), *step-down* o descenso de escalón, y puente de glúteos (*glute bridge*)).
- Se recomienda considerar la ESWT como complemento del tratamiento conservador en pacientes con SDPF, especialmente en fases iniciales o en casos de dolor persistente.
- Se recomienda el uso de calzado adecuado, plantillas u órtesis de pie puede ayudar a mejorar la distribución de cargas y disminuir el estrés sobre la articulación patelofemoral.
- Se sugiere que los programas de tratamiento se adapten a las características clínicas y funcionales de cada paciente.
- Se recomienda mantener los programas de EE durante periodos de mediano a largo plazo (aproximadamente entre 6 y 12 semanas), ya que la evidencia muestra que la continuidad del entrenamiento favorece una mayor reducción del dolor y mejora funcional en pacientes con SDPF.
- Se sugiere considerar la ESWT como intervención complementaria en fases iniciales del tratamiento, generalmente aplicada en protocolos de 3 a 5 sesiones semanales o quincenales, con el objetivo de facilitar la reducción del dolor.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. van Leeuwen GJ, de Schepper EIT, Bindels PJE, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. Patellofemoral pain in general practice: the incidence and management. *Fam Pract.* 1 de agosto de 2023;40(4):589-95. doi:10.1093/fampra/cmadv087
2. da Silva-Júnior FB, Dibai-Filho AV, Barros DCC, dos Reis-Júnior JR, Gonçalves MBS, Soares AR, et al. Anterior Knee Pain Scale (AKPS): structural and criterion validity in Brazilian population with patellofemoral pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 8 de enero de 2024;25(1):39. doi:10.1186/s12891-024-07164-z
3. Neculăuş M, Hernandez-Lucas P, Ioana-Bianca I, Lucaci P. Contribution of Shockwave Therapy in the Functional Rehabilitation Program of Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *J Clin Med.* enero de 2024;13(23):7260. doi:10.3390/jcm13237260
4. 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.* 29 de marzo de 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71
5. Willy RW, Högglund LT, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral Pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* septiembre de 2019;49(9):CPG1-95. doi:10.2519/jospt.2019.0302
6. Maclachlan LR, Collins NJ, Hodges PW, Vicenzino B. Psychological and pain profiles in persons with patellofemoral pain as the primary symptom. *Eur J Pain.* 2020;24(6):1182-96. doi:10.1002/ejp.1563
7. Garza-Borjón A, González-González M, Garza-Salazar JF de la, Simental-Mendía M, Acosta-Olivo C. Understanding the patho-anatomy of patellofemoral pain: A crucial foundation for comprehensive management. *Orthop Rev.* 23 de noviembre de 2024;16. doi:10.52965/001c.125840
8. Sanchis GJB, Nascimento JAS do, Santana R de C, Santos VM dos, Cunha VL da, Assis SJC de, et al. Biomechanical factors associated with patellofemoral pain in children and adolescents. *Sci Rep.* 5 de julio de 2024;14(1):15490. doi:10.1038/s41598-024-64394-w
9. Gunhamn T, Pojskic H, Augustsson SR. Knee extensor training in patients with patellofemoral pain: a systematic review and synthesis. *Front Rehabil Sci.* 11 de agosto de 2025;6. doi:10.3389/fresc.2025.1641054

10. Ramon S, Yebra M, Morillas JM, Unzurrunzaga R, Freitag K, et al. Ondas de choque. Evidencias y recomendaciones SETOC (Sociedad Española de Tratamientos con Ondas de Choque). *Rehabilitación*. 1 de octubre de 2021;55(4):291-300. doi:10.1016/j.rh.2021.02.002
11. Cheng L, Chang S, Qian L, Wang Y, Yang M. Extracorporeal shock wave therapy for isokinetic muscle strength around the knee joint in athletes with patellar tendinopathy. *J Sports Med Phys Fitness*. 1 mayo de 2019;59(5):822-7. doi:10.23736/S0022-4707.18.09023-0
12. Kim JH, Kim JY, Choi CM, Lee JK, Kee HS, Jung KI, et al. The Dose-Related Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Knee Osteoarthritis. *Ann Rehabil Med*. agosto de 2015;39(4):616-23. doi:10.5535/arm.2015.39.4.616
13. Cleveland Clinic [Internet]. [citado 30 de marzo de 2026]. What Is Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS)? Disponible en: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/17914-patellofemoral-pain-syndrome-pfps>
14. Pinskerova V, Vavrik P. Knee Anatomy and Biomechanics and its Relevance to Knee Replacement. En: Rivière C, Vendittoli PA, editores. *Personalized Hip and Knee Joint Replacement* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2020 [citado 30 de marzo de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK565765/>
15. Tran J, Peng PWH, Chan VWS, Agur AMR. Overview of Innervation of Knee Joint. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 1 de noviembre de 2021;Non-Spine Ablation Procedures32(4):767-78. doi:10.1016/j.pmr.2021.05.011
16. Hernández Vicedo C. Eficacia de las ondas de choque versus placebo u otro tipo de fisioterapia conservativa para el manejo de tendinopatía rotuliana en deportistas [Internet]. julio de 2024 [citado 21 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/9537>
17. Høglund LT, Scalzitti DA, Jayaseelan DJ, Bolgia LA, Wainwright SF. Patient-Reported Outcome Measures for Adults and Adolescents With Patellofemoral Pain: A Systematic Review of Construct Validity, Reliability, Responsiveness, and Interpretability Using the COSMIN Methodology. *J Orthop Sports Phys Ther*. agosto de 2023;53(8):460-79. doi:10.2519/jospt.2023.11730
18. Pacini P, Martino M, Giuliani L, Santilli G, Agostini F, Del Gaudio G, et al. Patello-Femoral Pain Syndrome: Magnetic Resonance Imaging versus Ultrasound. *Diagnostics*. 21 de abril de 2023;13(8):1496. doi:10.3390/diagnostics13081496

19. Bump JM, Lewis L. Patellofemoral Syndrome. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 30 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557657/>
20. Charles R, Fang L, Zhu R, Wang J. The effectiveness of shockwave therapy on patellar tendinopathy, Achilles tendinopathy, and plantar fasciitis: a systematic review and meta-analysis. *Front Immunol.* 2023;14:1193835. doi:10.3389/fimmu.2023.1193835
21. Yalaki UC. Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial [Clinical trial registration] [Internet]. *clinicaltrials.gov*; noviembre de 2025 [citado 30 de marzo de 2026]. Clinical trial registration no.: NCT07273110. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT07273110>
22. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al, editor(s). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5 (updated August 2024)*. Cochrane, 2024. Disponible en: <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook>
23. National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) [Internet]. 2021 [citado 30 de marzo de 2026]. Quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
24. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ.* 12 de octubre de 2016;355:i4919. doi:10.1136/bmj.i4919
25. Van Der Heijden RA, Lankhorst NE, Van Linschoten R, Bierma-Zeinstra SM, Van Middelkoop M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome: an abridged version of Cochrane systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* febrero de 2016;52(1):110-33.
26. 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.* 1 de mayo de 2019;11(3):223-37. doi:10.1177/1941738119837622
27. Lack S, Barton C, Sohan O, Crossley K, Morrissey D. Proximal muscle rehabilitation is effective for patellofemoral pain: a systematic review with meta-analysis [Internet]. 1 de noviembre de 2015. doi:10.1136/bjsports-2015-094723

28. Prieto-García LF, Cortés-Reyes E, Lara-Cotacio G, Rodríguez-Corredor LC. Efecto terapéutico de dos programas de fortalecimiento muscular en pacientes con síndrome de dolor pátelofemoral. Ensayo clínico controlado aleatorizado. *Rev Fac Med.* 1 de abril de 2021;69(2):e85599. doi:10.15446/revfacmed.v69n2.85599
29. Şahin, M., Ayhan, F. 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.* 1 de enero de 2016;46(2):265-77. doi:10.3906/sag-1409-66
30. Thijs KM, Zwerver J, Backx FJG, Steeneken V, Rayer S, Groenenboom P, et al. Effectiveness of Shockwave Treatment Combined With Eccentric Training for Patellar Tendinopathy: A Double-Blinded Randomized Study. *Clin J Sport Med.* marzo de 2017;27(2):89. doi:10.1097/JSM.0000000000000332
31. Katz NB, Tsitsilianos N, Nowak AS, Douglas SR, Tenforde AS, Borg-Stein J. Advanced Non-Operative Interventions for Anterior Knee Pain. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 1 de diciembre de 2024;17(12):589-615. doi:10.1007/s12178-024-09930-x
32. Ibarbia Carreras M, Planas Montalvo EW. Efectividad de la terapia por ondas de choque en lesiones de tendones y ligamentos del sistema osteomioarticular. *Rev Cuba Ortop Traumatol* [Internet]. abril de 2022;36(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0864-215X2022000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-215X2022000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
33. Sánchez-Gómez Á, Domínguez R, Sañudo B, Juan AFS. Efectos de 8 semanas de ejercicio excéntrico y terapia de ondas de choque extracorpóreas sobre el tejido tendinoso, dolor percibido, potencia y fuerza muscular en atletas diagnosticados con tendinopatía rotuliana: un estudio longitudinal. *Retos.* 2 de enero de 2023;47:1-11. doi:10.47197/retos.v47.93378
34. Chevidikunnan MF, Saif AA, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(5):1518-23. doi:10.1589/jpts.28.1518
35. Faller B, Bonneau D, Wooten L, Jayaseelan DJ. Eccentric exercise in the prevention of patellofemoral pain in high-volume runners: A rationale for integration. *Sports Med Health Sci.* 1 de junio de 2021;3(2):119-24. doi:10.1016/j.smhs.2021.04.003

36. Schmitz C, Császár NBM, Milz S, Schieker M, Maffulli N, Rompe JD, et al. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions: a systematic review on studies listed in the PEDro database. *Br Med Bull.* 1 de diciembre de 2015;116(1):115-38. doi:10.1093/bmb/ldv047



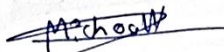
### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Michael Guillermo Vázquez Torres portador de la cédula de ciudadanía N° 0302479019. Declara ser el autor de la obra: "Efectividad de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral: revisión sistemática" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

**Michael Guillermo Vázquez Torres** portador de la cédula de ciudadanía N° 0302479019. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación "**Efectividad de los ejercicios excéntricos y la terapia con ondas de choque en el manejo del dolor patelofemoral: revisión sistemática**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 10 de abril de 2026

Azogues, 10 de abril de 2026

F: 

**Michael Guillermo Vázquez Torres**

C.I. 0302479019