



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Efecto del plasma rico en plaquetas (PRP) en rehabilitación postcirugía de
plastia de ligamento cruzado anterior (LCA). Una revisión sistemática**

Presentado por Marcos Antuña Blanco

Tutor: Ana María García Lafuente

**Soria, a 07 de
07 de 2025**

Resumen

Introducción: La rotura de LCA representa una de las lesiones más frecuentes en deportistas, el tratamiento que se suele llevar a cabo ante esta rotura es la cirugía. La rehabilitación de la cirugía de LCA, es un proceso lento y que suele conllevar numerosos problemas, por eso el uso de PRP intraarticular durante la operación, podría tener efectos positivos ya que presenta indicios prometedores en parámetros como la cicatrización temprana o la reducción del dolor.

Objetivo: Evaluar la eficacia del uso de PRP intraarticular, en la recuperación postquirúrgica de la plastia de LCA.

Metodología: La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, Pedro y Cochrane, recogiendo los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se tuvo en cuenta las directrices PRISMA y para evaluar la calidad metodológica de los estudios se utilizó la escala PEDro, mientras que para medir el riesgo de sesgo se utilizó la herramienta Cochrane.

Resultados: En la primera búsqueda se encontraron 209 artículos, que tras ser cribados terminaron siendo 6 artículos los seleccionados para la revisión sistemática. En general los pacientes que recibieron la intervención del PRP no obtuvieron mejoras significativas en la mayoría de los parámetros medidos respecto al grupo control.

Conclusiones: El uso de PRP intraarticular en la plastia de LCA no presentó apenas mejoras significativas respecto al grupo control, pero existen ciertos indicios prometedores, que incitan a seguir estudiando sobre el tema.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Lesión del LCA	8
1.2 Cirugía del LCA	9
1.3 Tratamiento con Plasma Rico en Plaquetas (PRP)	10
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo principal	11
3.2. Objetivos secundarios	11
4. MATERIAL Y MÉTODOS	12
4.1. Diseño del estudio	12
4.2. Estrategia de búsqueda	12
4.3. Criterios de inclusión y exclusión	13
4.4. Selección de artículos	13
4.5. Evaluación de la calidad metodológica	14
4.6. Evaluación del riesgo de sesgo	14
5. RESULTADOS	14
5.1. Selección de estudios	14
5.2. Calidad metodológica	16
5.3. Evaluación del riesgo de sesgo	17
5.4. Características de los pacientes y de las intervenciones	19
5.5. Evaluación de los resultados	19
5.5.1. Escala Visual Analógica del dolor (EVA)	19
5.5.2 Puntuación de Lysholm	19
5.5.3. Escala IKDC	20
5.5.4. Cuestionario Koos	20
5.5.5 Inflamación	20
5.5.6. Inestabilidad de rodilla	20
5.5.7. Propiocepción	20
5.5.8 Laxitud de la rodilla	20
6. DISCUSIÓN	26
6.1. Limitaciones	27
7. CONCLUSIÓN	27
8. BIBLIOGRAFÍA	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema PICO. Fuente: Elaboración propia	12
Tabla 2. Bases de datos, estrategias de búsqueda y resultados. Fuente: Elaboración propia ..	13
Tabla 3. Escala PEDro para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión.....	16
Tabla 4. Puntuación del sesgo de los estudios según la herramienta Cochrane	18
Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rotura de LCA	9
Figura 2. Reconstrucción de LCA	9
Figura 3. Elaboración de PRP	10
Figura 4. Diagrama de flujo para la selección de artículos siguiendo la propuesta PRISMA ...	15

ABREVIATURAS

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

EVA: Escala Visual Analógica

IKDC: International Knee Documentation Committee

LARS: Ligament Advanced Reinforcement System

LCA: Ligamento Cruzado Anterior

LCAR: Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior

LCL: Ligamento Colateral Lateral

LCM: Ligamento Colateral Medial

LCP: Ligamento Cruzado Posterior

PEDro: Physiotherapy Evidence Database

PRGF: Plasma Rich in Growth Factors

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses

PRP: Plasma Rico en Plaquetas

1. INTRODUCCIÓN

El LCA (Ligamento Cruzado Anterior) es una de las estructuras fundamentales que proporciona estabilidad a la rodilla. Se trata de un ligamento intraarticular, formado por dos fascículos, con origen en el cóndilo lateral del fémur e inserción en la eminencia intercondílea de la tibia.

Desde el punto de vista biomecánico, el LCA, tiene la función principal de limitar la anteriorización de la tibia con respecto al fémur, aunque también presenta ciertas funciones secundarias, como limitar la rotación interna del tobillo o restringir la angulación varus/valgus, especialmente cuando la rodilla se encuentra en posiciones cercanas a la extensión.

1.1 Lesión del LCA

La lesión de LCA representa una de las lesiones más frecuentes entre los deportistas, provocando problemas tanto en el presente (inestabilidad, pérdida de la función...), como en el futuro si no es tratada adecuadamente (inestabilidad crónica, artrosis precoz, daño meniscal...).

Existen diferentes factores, que pueden aumentar el riesgo de sufrir una rotura del LCA, es importante conocer cuáles son estos factores de riesgo, para reducir en lo máximo posible el número de personas que sufren este tipo de lesión (1).

Los principales factores de riesgo son:

- Género: Está demostrado que las mujeres tienen 4 veces más riesgo que los hombres de sufrir este tipo de lesión.
- Lesión previa del LCA.
- Hiperlaxitud.
- Control motor y propiocepción deficientes.

Las lesiones de LCA se pueden clasificar de varias maneras, siendo las principales formas de clasificarlos según el grado de lesión y según el mecanismo lesional.

Según el grado de lesión:

- Grado I: Distensión o esguince leve.
- Grado II: Rotura parcial.
- Grado III: Rotura total.
- Según el mecanismo lesional:
 - No traumáticas (más del 70% de los casos): Sin contacto directo, como cambios bruscos de dirección, aterrizajes incorrectos, paradas repentinas...
 - Traumáticas: Mediante contacto físico, como un golpe directo en la rodilla.

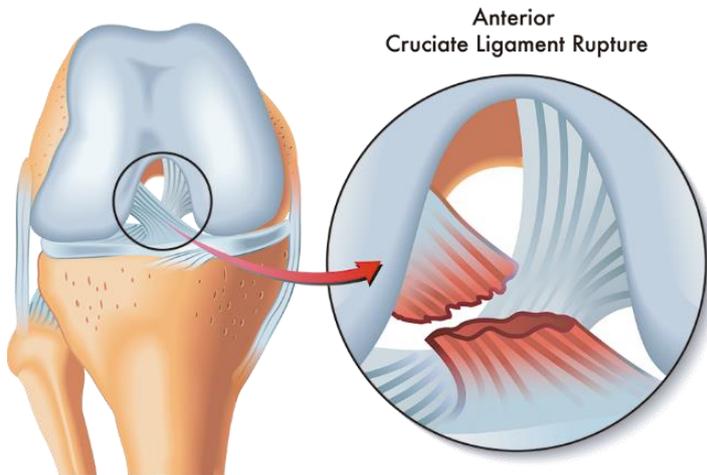


Figura 1. Rotura de LCA

1.2 Cirugía del LCA

El tratamiento quirúrgico del LCA ha evolucionado mucho en los últimos años, principalmente desde la llegada de la artroscopia, la cual es una técnica poco invasiva, que ofrece unos resultados de mayor calidad.

Existen diferentes cirugías del LCA, pero principalmente estas se pueden dividir en reparaciones y en reconstrucciones, siendo las reconstrucciones la cirugía más dominante.

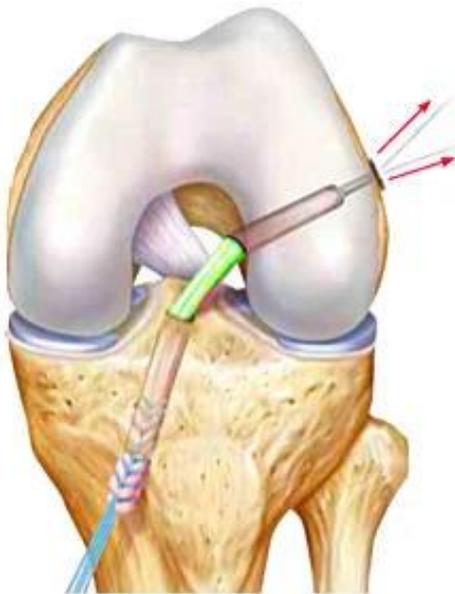


Figura 2. Reconstrucción de LCA

Dentro de las reconstrucciones existen diferentes técnicas, diferenciadas principalmente por el tipo de tejido utilizado como injerto:

- Autoinjertos: son injertos extraídos del propio paciente.
 - Tendón rotuliano: Tiene una rigidez mayor que el LCA (2).
 - Semitendinoso: Presenta una rigidez menor que el LCA (2).
 - Cuádriceps: Se obtiene del vasto interno (3).

- Aoinjertos: Destaca el injerto cadavérico, que consiste en utilizar el LCA de una persona fallecida. Este tipo de injerto suele tener una mayor tasa de fallo (3).
- Injertos sintéticos: como por ejemplo el ligamento tipo LARS (Ligament Advanced Reinforcement System) (4).

1.3 Tratamiento con Plasma Rico en Plaquetas (PRP)

El PRP es un producto autólogo, obtenido de la sangre del propio paciente, concentrado mediante centrifugación para aumentar así la concentración de plaquetas, con el objetivo de potenciar la regeneración tisular, reducir la inflamación y estimular la angiogénesis en lesiones musculoesqueléticas (5).

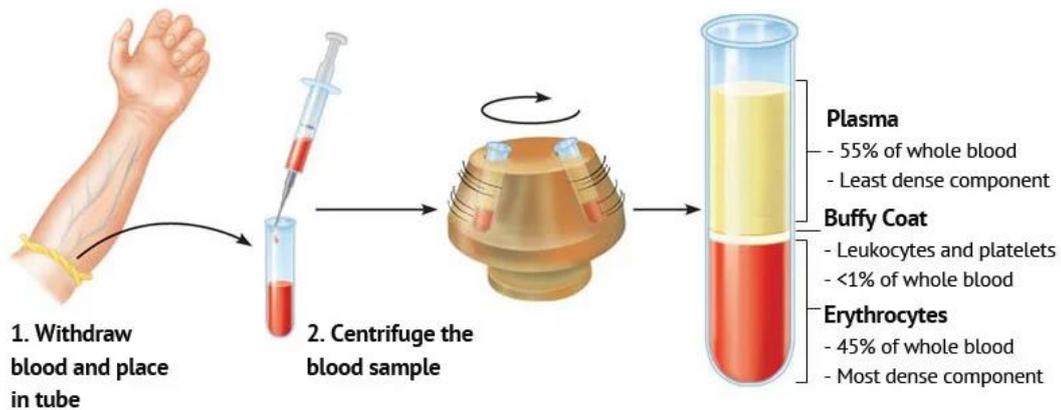


Figura 3. Elaboración de PRP

Existen diferentes tipos de PRP, en función de:

- Método de centrifugación (puede ser simple o doble).
- Concentración final de plaquetas.
- Presencia o ausencia de leucocitos o fibrina.
- Activación previa con trombina o calcio.

El PRP tiene múltiples usos en medicina, hoy en día sus principales usos son en tendinopatías, artrosis, úlceras crónicas y roturas parciales del manguito rotador. Por lo general los estudios realizados sobre el uso de PRP en estas patologías indican resultados positivos, como disminución del dolor, mejora de la función, aceleración de la cicatrización (5).

Debido a que el uso del PRP es una técnica bastante novedosa, aún no existen estudios suficientes para determinar con certeza cual es el tipo de PRP idóneo en función del problema del paciente.

2. JUSTIFICACIÓN

La rotura de LCA es una de las lesiones deportivas más frecuentes, puede llegar a tener una incidencia de 200 por cada 100.000 personas/año (6), siendo mucho más preocupante el riesgo en deportes pivotantes como puede ser el fútbol, rugby o baloncesto, donde la incidencia llega a ser 1 por cada 60 deportistas por temporada (7).

Al afectar principalmente a deportistas el tratamiento por el que se suele optar es por la reconstrucción del LCA mediante cirugía, ya que el tratamiento conservador para los pacientes que quieren seguir realizando deporte no suele ser muy efectivo.

La cirugía de reconstrucción de LCA suele tener muchos problemas en la rehabilitación, como se demuestra en algunos estudios, en algunos casos, se ha demostrado que entre un 10,4 y 16,7% de LCAR (Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior) en el medio/largo plazo fracasa y el paciente sufre una recaída (8). No solo existe el problema de las recaídas, sino que además está demostrado que casi el 50% de los deportistas que sufren esta lesión no vuelven a recuperar el nivel que tenían previamente (9).

Debido a todos estos problemas, sería de gran utilidad el encontrar alguna manera para que la cirugía LCAR, tuviese una mayor eficacia y consiguiese reducir el número de recaídas lo máximo posible e intentar que la mayoría de pacientes acaben en las mismas condiciones previas a la lesión.

Para conseguir este objetivo en los últimos años se ha propuesto el uso de PRP intraarticular durante la operación de LCAR, ya que este compuesto biológico está cargado de factores de crecimiento y tiene potencial teórico para acelerar la cicatrización de tejidos y la "ligamentización" del injerto. De ahí que la finalidad de este estudio sea analizar la eficacia del uso de PRP en la plastia de LCA.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

El objetivo de esta revisión sistemática es evaluar la eficacia del uso de PRP intraarticular, en la recuperación postquirúrgica de la plastia de LCA, en términos de recuperación funcional, dolor e inflamación.

3.2. Objetivos secundarios

- Comparar las diferentes elaboraciones de PRP y evaluar la eficacia que tiene cada una de ellas en la plastia de LCA.
- Determinar mediante escalas como EVA (Escala Visual analógica), Puntuación de Lysholm, IKDC (International Knee Documentation Committee), si el uso de PRP mejora los resultados postoperatorios.
- Explorar las diferencias que puede haber en diferentes protocolos al usar el PRP en la plastia de LCA.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Diseño del estudio

Para responder a los objetivos del trabajo se realizó una revisión sistemática entre abril y mayo de 2025 en diferentes bases de datos, centrada en los efectos del PRP intraarticular en la plastia de LCA.

Para diseñar la estrategia de búsqueda se utilizó la pregunta PICOS (10) ¿Resulta eficaz el uso de PRP en la plastia de LCA, en pacientes que han sufrido una rotura de LCA?

Para realizar la estrategia de búsqueda se emplearon los criterios PICOS que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Esquema PICOs. Fuente: Elaboración propia

P: Población	Pacientes adultos con rotura total o parcial de ACL
I: Intervención	Administración de PRP en la articulación durante el proceso quirúrgico o posterior
C: Comparación	Grupo control y grupo de PRP mezclado con otro compuesto autólogo
O: Resultado	Efecto de la administración de PRP
S: Diseño	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)

4.2. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda en tres bases de datos diferentes: PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Cochrane Library y PubMed. La búsqueda se limitó solo a artículos en inglés y español. Los registros se buscaron utilizando palabras clave “PRP” y “ACL” combinadas con el operador booleano AND.

Las distintas estrategias de búsqueda empleadas aparecen en la tabla 2, así como los resultados obtenidos en cada una de ellas

Tabla 2. Bases de datos, estrategias de búsqueda y resultados. Fuente: Elaboración propia

Bases de datos	Estrategias de búsqueda	Resultados obtenidos
PubMed	PRP AND ACL "All fields"	149
Cochrane	PRP ACL	44
PEDro	Abstract and title: Platelet rich plasma Body part: Lower leg or knee	16

4.3. Criterios de inclusión y exclusión

Para acotar más la búsqueda se aplicaron una serie de criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- 1) Diagnóstico de rotura total o parcial del LCA
- 2) Pacientes mayores de 16 años
- 3) Inyección de PRP durante la cirugía o posterior a esta
- 4) Comparación con un grupo control
- 5) Estudios que muestren resultados sobre parámetros clínicos de la rodilla
- 6) Estudios con una calidad mayor de 6 en la escala PEDro
- 7) Uso de PRP en la zona del LCA

Criterios de exclusión:

- 1) Pacientes con lesiones concomitantes, como meniscos, LCP (Ligamento Cruzado Posterior), LCL (Ligamento Colateral Lateral) o LCM (Ligamento Colateral Medial)
- 2) Uso de PRP mezclado con otro compuesto autólogo
- 3) Uso de PRP en la zona donante
- 4) Estudios que se centren en el efecto del PRP sobre los túneles tibiales
- 5) Estudios que consisten en revisiones sistemáticas o narrativas
- 6) Estudios que estén en otro idioma que no sea inglés o español.

4.4. Selección de artículos

Una vez aplicados los filtros y los criterios de inclusión, se realizó una lectura del título y los resúmenes de los artículos encontrados mediante esta búsqueda, para escoger solo los artículos válidos para realizar la revisión sistemática. Una vez realizado este proceso, se llevó a cabo una lectura completa de los artículos seleccionados anteriormente, para descartar aquellos

que no cumplieran con los criterios de inclusión. En la figura 4 se muestra el diagrama de flujo de la búsqueda siguiendo la propuesta PRISMA (11).

4.5. Evaluación de la calidad metodológica

Para evaluar la calidad metodológica de los artículos seleccionados se utilizó la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) (12), que es una herramienta clínica ampliamente utilizada para evaluar la calidad metodológica de los ECA (ensayos clínicos controlados aleatorizados), especialmente en fisioterapia. Cuenta con 11 ítems, de los cuales solo 10 puntúan con un 1 o un 0, dando lugar a una puntuación final entre 0 y 10; cuanto mayor es la puntuación obtenida, mayor calidad del estudio.

4.6. Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó mediante la herramienta Cochrane (13).

5. RESULTADOS

5.1. Selección de estudios

Una vez realizada la búsqueda en las bases de datos, se encontraron un total de 209 estudios (149 de Pubmed, 44 de Cochrane y 16 de PEDro), de los cuales 15 estaban duplicados. Entre los 194 estudios restantes, 156 fueron excluidos tras leer el título, quedando un total de 39 artículos. Tras una lectura del resumen de estos, 22 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. Tras la lectura completa de los 17 artículos restantes, fueron seleccionados 6 artículos (14–19), los cuales cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión, para realizar esta revisión sistemática.

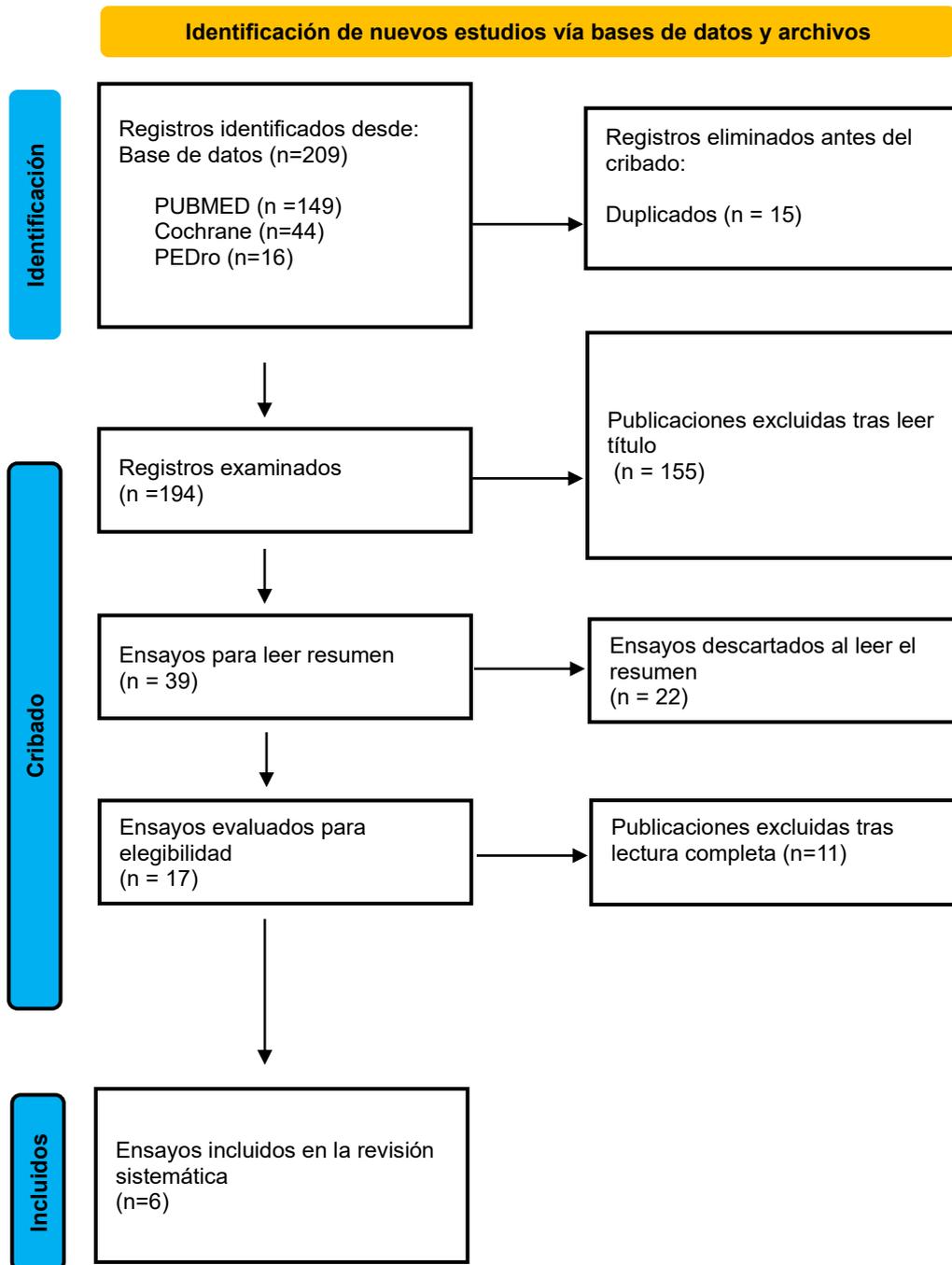


Figura 4. Diagrama de flujo para la selección de artículos siguiendo la propuesta PRISMA

5.2. Calidad metodológica

Los 6 estudios seleccionados han alcanzado el objetivo mínimo de calidad metodológica, el cual era llegar al menos a una puntuación de 6 en la escala PEDro. En cuanto a las puntuaciones obtenidas por los estudios; dos estudios presentan una puntuación de 9 (16,19), un estudio presenta una puntuación de 8 (14), dos estudios presentan una puntuación de 7 (17,18) y finalmente un estudio presenta una puntuación de 6 (15). Por lo tanto, todos los estudios seleccionados son considerados de una buena calidad metodológica.

Tabla 3. Escala PEDro para la evaluación metodológica de los artículos seleccionados para la revisión.

AUTOR Y AÑO	ÍTEMS											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Zipeng Ye et al. (2024)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	8
Ashish Kumar et al. (2022)	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	6
Brian L Walters et al. (2018)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	9
Heng Gong et al. (2022)	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	7
Andrés Valentí Azcárate et al. (2014)	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	7
Yu-Chuan Lin et al. (2024)	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	9

Ítems de la escala de PEDro: 1 = Criterios de elegibilidad; 2 = Asignación aleatoria; 3 = Cegamiento de la asignación; 4 = Similitud al inicio del estudio; 5 = Cegamiento de los participantes; 6 = Cegamiento del terapeuta; 7 = Cegamiento del evaluador; 8 = Mínimo 85% de seguimiento; 9 = Análisis por intención de tratar; 10 = Comparación estadística entre grupos; y 11 = Medidas puntuales y de variabilidad.

5.3. Evaluación del riesgo de sesgo

En cuanto a la evaluación del riesgo de sesgo un estudio obtuvo una puntuación de 7 (16), dos estudios obtuvieron una puntuación de 6 (14,19) y 3 estudios obtuvieron una puntuación de 5 (15,17,18). Lo cual denota un riesgo de sesgo bajo/moderado entre los estudios seleccionados. Los ítems de la herramienta Cochrane con más riesgo de sesgo fueron el número 2 (sesgo por desviaciones en la intervención) y el número 3 (sesgo por datos faltantes).

Tabla 4. Puntuación del sesgo de los estudios según la herramienta Cochrane

ESTUDIO Y AÑO	ITEMS							PT
	1	2	3	4	5	6	7	
Zipeng Ye et al. (2024)								6
Ashish Kumar et al. (2022)								5
Brian L Walters et al. (2018)								7
Heng Gong et al. (2022)								5
Andrés Valentí Azcarate et al. (2014)								5
Yu- Chuan Lin et al. (2024)								6

Abreviaturas: T: total de ítems cumplidos por estudio; "+": sesgo de bajo riesgo; "-": alto riesgo de sesgo; "?": incertidumbre acerca del potencial de sesgo o falta de información al respecto. Ítems de la herramienta Cochrane: 1 = sesgo en la aleatorización; 2 = sesgo por desviaciones en la intervención; 3 = sesgo por datos faltantes; 4 = sesgo en la medición de desenlaces; 5 = sesgo en la selección de resultados; 6 = sesgo en el informe selectivo; 7 = otras fuentes de sesgo.

5.4. Características de los pacientes y de las intervenciones

Entre los 6 estudios seleccionados, hubo una participación total de 489 participantes, los cuales se encontraban en un rango de edad de entre los 16 y 50 años.

En todos los estudios seleccionados, se realiza una comparación entre un grupo control y un grupo intervención (14–17), excepto en dos estudios, en los cuales se realiza una comparación entre un grupo control, un grupo intervención y otro grupo con otra intervención diferente (18,19). Todos los grupos intervención reciben una dosis de PRP intraarticular, durante el procedimiento quirúrgico, excepto un grupo intervención, el cual recibe 3 dosis de PRP intraarticular postoperatorias (14).

En todos los estudios seleccionados se midió un parámetro en común, que fue el dolor, en tres de esos estudios se midió mediante la escala EVA (16–18), en otros tres se midió mediante la puntuación de Lysholm (15,17,19) y en uno de ellos se midió a través del cuestionario Koos (14). Otra medición que tuvieron muchos estudios en común fue la escala IKDC (síntomas, actividades deportivas y función de la rodilla), la cual fue utilizada por cuatro estudios (16–19).

Además, hubo una serie de parámetros que solo fueron medidos por un estudio, como la inflamación (18), la propiocepción (17) y la laxitud de la rodilla (19).

En cuanto a la duración de los estudios, cuatro de ellos tuvieron una duración de 1 año (14,16,17,19), uno de ellos tuvo una duración de 3 meses (15) y el otro tuvo una duración de 2 años (18).

5.5. Evaluación de los resultados

5.5.1. Escala Visual Analógica del dolor (EVA)

Hubo tres estudios (16–18) que midieron el parámetro del dolor mediante la EVA, en los 3 el dolor disminuyó de forma significativa en todos los grupos, pero no hubo una diferencia significativa entre los grupos control y los grupos intervención ($P>0,05$).

En el estudio de Brian L. Waters et al. (16) el dolor disminuyó significativamente en ambos grupos del tercer mes al sexto mes y del año a los dos años, pero no disminuyó de forma significativa desde los 6 meses al año de la operación.

En el estudio de Heng Gong et al. (17) el dolor solo se registró los 3 días siguientes al procedimiento quirúrgico.

5.5.2 Puntuación de Lysholm

Hubo 3 estudios (15,17,19) que realizaron la puntuación de Lysholm sobre los pacientes, en todos ellos la puntuación aumentó significativamente en todos los grupos, pero no hubo una diferencia significativa entre los grupos control y los grupos intervención ($P>0,05$).

Tanto en el estudio de Heng Gong et al. (17), como en el estudio de Yu-Chuan Lin et al. (19) la puntuación Lysholm aumentó significativamente desde el tercer mes al sexto mes, pero no desde el sexto mes al año de la operación.

5.5.3. Escala IKDC

Hubo cuatro estudios (16–19) que utilizaron la escala IKDC, en todos ellos la puntuación aumentó de forma significativa intragrupos, pero no hubo una diferencia significativa entre los grupos control y los grupos intervención ($P>0,05$).

5.5.4. Cuestionario Koos

El cuestionario Koos se utilizó en el estudio de Zipeng Ye et al. (14), la puntuación del cuestionario aumentó de forma significativa en ambos grupos tras la operación, lo que significa que hubo una mejoría de estos, pero no hubo una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo intervención ($P>0,05$).

5.5.5 Inflamación

La inflamación se midió en el estudio de Andrés Valentí Azcárate et al. (18) a través de la circunferencia de la rodilla; hubo una diferencia significativa ($P<0,05$) 24 horas después de la operación, obteniendo un mejor resultado el grupo PRGF (Plasma Rich in Growth Factors), respecto al grupo PRP y el grupo control aunque este efecto no se mantuvo en el tiempo, en la siguiente medición que fue a los 10 días no hubo diferencia significativa ($P>0,05$) entre ninguno de los grupos.

5.5.6. Inestabilidad de rodilla

Para analizar la inestabilidad de rodilla se utilizaron la prueba de Lachman y la prueba del cajón anterior en el estudio de Ashish Kumar et al. (15). Hubo una diferencia significativa intragrupos tras la operación, con una mejoría de estos, pero no hubo una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo intervención ($P>0,05$).

5.5.7. Propiocepción

La propiocepción se midió en el estudio de Heng Gong et al. (17), mediante una prueba que consistía en mantenerse de pie en una sola pierna, con ambas extremidades superiores abducidas 90° , con los ojos abiertos (1 punto), con un ojo cerrado (2 puntos), con los dos ojos cerrados (3 puntos) y sobre una superficie inestable como un tronco (4 puntos). Hubo una diferencia significativa intragrupos entre el tercer mes y el año tras la operación, pero no hubo una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo intervención ($P>0,05$).

5.5.8 Laxitud de la rodilla

La laxitud de la rodilla se midió en el estudio de Yu-Chuan Lin et al. (19), a través del artrómetro KT-1000 (20). Hubo una mejoría significativa en todos los grupos, pero no hubo una diferencia significativa entre ninguno de los grupos ($P>0,05$). Además, cabe destacar que la mejoría solo se produjo desde la operación hasta los 3 meses, a partir de ahí en el resto de las mediciones no hubo cambios significativos.

Tabla 5. Resumen de los artículos que se han incluido en la revisión

Autor y país	Tipo de estudio y año	Tamaño y características de la muestra	Intervención	Parámetros evaluados y herramientas de medición	Resultados GI vs GC
Zipeng Ye et al. (14) China	Ensayo clínico aleatorizado 2024	Ni=120 Nf=114 Edad (años): 16-45 Grupo PRP (ni=60) (nf=57) Grupo control (ni=60) (nf=57)	Los integrantes del grupo intervención recibieron 3 dosis postoperatorias de PRP intraarticular	Cuestionario Koos (Dolor, síntomas, actividades de la vida diaria, deportes y recreación y calidad de vida)	No hubo diferencia significativa entre el grupo control y el grupo intervención en ninguno de los parámetros analizados
Ashish Kumar et al. (15) India	Estudio prospectivo aleatorizado 2022	N=70 Edad (años): 18-45 Grupo control (n=35)	Los integrantes del grupo intervención recibieron una dosis de PRP durante el procedimiento quirúrgico	Inestabilidad de la rodilla (prueba de Lachman y de cajón anterior) y puntuación de Lysholm	No hubo diferencias significativas entre el grupo control y el grupo intervención en ninguno de los parámetros analizados

		Grupo intervención (n=35)			
Brian L Walters et al. (16) USA	Ensayo clínico aleatorizado 2018	Ni=59 Nf=50 Edad (años): 18-42 Grupo control (ni=29) (nf=23) Grupo intervención (ni= 30) (nf=27)	Los integrantes del grupo intervención recibieron una dosis de PRP durante el procedimiento quirúrgico	Dolor de rodilla y puntuación IKDC	No hubo diferencias significativas entre el grupo control y el grupo intervención en ninguno de los parámetros analizados
Heng Gong et al. (17) China	Ensayo clínico aleatorizado 2022	Ni=60 Nf=53 Edad (años): 24-44 Grupo control (ni=30) (nf=26)	Los integrantes del grupo intervención recibieron una dosis de PRP durante el procedimiento quirúrgico	Dolor, puntuación de Lysholm , escala IKDC y propiocepción	No hubo diferencias significativas entre el grupo control y el grupo intervención en ninguno de los parámetros analizados

		Grupo intervención (ni=30) (nf=27)			
Andrés Valentí Azcárate et al. (18) España	Ensayo clínico aleatorizado 2014	N=150 Edad (años): 16-50 Grupo control (n=50) Grupo PRP (n=50) Grupo PRGF (n=50)	Los integrantes del grupo PRP recibieron una dosis de PRP durante el procedimiento quirúrgico, mientras los del grupo PRGF recibieron una dosis de PRGF durante el procedimiento quirúrgico	Dolor, escala IKDC e inflamación	El grupo PRGF mostró una diferencia significativa en las puntuaciones de inflamación 24 horas después de la operación, respecto al resto de grupo En el resto de parámetros analizados, no hubo diferencias significativas entre ninguno de los grupos
Yu-Chuan Lin et al. (19) Taiwan	Estudio prospectivo aleatorizado 2024	Ni=30 Nf=27 Edad (años): 19-39 Grupo control (n=10) Grupo PRP	Los integrantes del grupo PRP recibieron una dosis de PRP durante el procedimiento quirúrgico, mientras los del grupo PRP+BMAC recibieron una dosis de PRP+BMAC durante el procedimiento quirúrgico	Puntuación de Lysholm, escala IKDC y laxitud de rodilla	No hubo diferencias significativas entre grupos en ninguno de los parámetros analizados

		(ni=10) (nf=8) Grupo PRP+BMAC (ni=10) (nf=9)			
<p>Ni: Número inicial de participantes; Nf: Número final de participantes; GC: Grupo control; GI: Grupo intervención; PRGF: Platelet Rich in Growth Factors; BMAC: Bone Marrow Aspirate Concentrate</p>					

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática es evaluar de forma crítica el efecto que tiene el uso de PRP intraarticular en la plastia de LCA, en pacientes diagnosticados con rotura total o parcial del LCA. Para ello fueron seleccionados seis artículos (14–19) que cumplieran con los criterios de inclusión y de exclusión. Por lo general se ha observado que este tipo de intervención no proporciona, en la mayoría de los parámetros medidos, una eficacia mayor que la que suele tener el método convencional de LCAR. Aunque es necesario realizar más estudios sobre el tema, ya que el número de estudios que existen actualmente es muy reducido. Además, existen numerosos factores prometedores, que incitan a seguir estudiando el uso de esta técnica

No obstante, sí que hubo un parámetro que sufrió una mejora, la inflamación, la cual según el estudio de Andrés Valentí Azcárate et al. (18) tuvo una mejora a las 24 horas de la operación en el grupo de PRGF, respecto al resto de los grupos, pero en la siguiente medición que se realizó, que fue a los diez días de la operación, no hubo diferencia significativa entre ninguno de los grupos. Por lo que teniendo en cuenta que es el único estudio que midió este parámetro y utilizó este tipo de compuesto, quizás sería necesario realizar más estudios sobre el tema, para llegar a una conclusión clara y objetiva sobre si este tipo de tratamiento es realmente eficaz. El estudio sugiere una hipótesis principal por la que creen que se redujo la inflamación y es porque el PRGF presenta una cantidad de leucocitos menor que el PRP; el papel de los leucocitos es complejo y aún no se comprende bien, pero se cree que una presencia elevada de estos previene la infección, pero aumenta la inflamación.

También sería interesante que se realizasen más estudios sobre el uso del PRP postoperatorio, ya que solo existe un estudio que realizó esta técnica (14) y en la mayoría de estudios que el PRP consigue un efecto significativo siempre es al principio de la rehabilitación, por eso el uso de esta técnica podría ser interesante para que existiesen beneficios durante toda la rehabilitación.

Otro aspecto a tener en cuenta es que esta revisión sistemática está enfocada en el ámbito de la fisioterapia, y no midió ciertos parámetros como el ensanchamiento de los túneles tibiales y femorales, sobre los cuales existen diferentes artículos, como el de Ruth Salomón et al. (21), que han demostrado que el uso del PRP durante el procedimiento de reconstrucción del LCA, puede provocar una reducción en el ensanchamiento de los túneles tibiales y femorales, lo cual promueve una rehabilitación más temprana y un menor riesgo de recaída.

Por otra parte, existen resultados alentadores en estudios con animales, respecto al uso de PRP en la plastia de LCA, como por ejemplo el estudio de Martha M. Murray et al. (22), en el que se compara en cerdos una plastia de LCA enriquecida con PRP con una plastia normal, demostrando una mejoría significativa del grupo PRP respecto al otro, en ciertas propiedades biomecánicas, como la carga de fluencia, la carga máxima y la rigidez lineal.

Otro aspecto que incita a seguir realizando estudios de este tipo de técnica es que todos los estudios utilizados en esta revisión han demostrado que es una técnica segura, a pesar de que en la mayoría no hubo una mejoría significativa respecto al grupo control, tampoco hubo resultados peores, por lo tanto se trata de una técnica que no genera efectos adversos y puede seguir utilizándose sin poner en riesgo a los pacientes.

Por tanto, actualmente no es una técnica que tenga mucha utilidad, ya que no proporciona una mejoría significativa, pero quizás en un futuro pueda ser una técnica la cual consiga una rehabilitación más exitosa de la operación LCAR, ya que presenta ciertos indicios prometedores respecto a la maduración temprana del injerto, la disminución del dolor y la cicatrización temprana del tejido.

6.1. Limitaciones

Existen varias limitaciones en este tipo de estudios:

-Alta heterogeneidad de los estudios: aunque todos los estudios tratasen sobre el uso de PRP, había grandes diferencias entre ellos, como el tipo de PRP utilizado, el tiempo de seguimiento, el tipo de operación realizada o el tipo de injerto utilizado.

-Falta de estudios: debido a que es una técnica muy novedosa, existen muy pocos estudios con una buena calidad metodológica sobre el tema.

7. CONCLUSIÓN

Según la información recopilada en esta revisión sistemática, actualmente el uso de PRP intraarticular durante la LCAR, no tiene una eficacia significativamente superior a la técnica convencional.

La administración de PRP intraarticular durante el proceso quirúrgico no mejora significativamente ninguno de los parámetros evaluados.

En cuanto a la comparación de las diferentes elaboraciones de PRP, según los datos que se recopilaron en esta revisión, la administración de PRGF en lugar de PRP consigue reducir la inflamación inicial postoperatoria.

La evaluación de diferentes protocolos a la hora de aplicar el PRP no permite establecer diferencias significativas entre ellos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno M V., Quatman CE. Mechanisms, Prediction, and Prevention of ACL Injuries: Cut Risk With Three Sharpened and Validated Tools. *J Orthop Res* [Internet]. 1 de noviembre de 2016 [citado 4 de julio de 2025];34(11):1843. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5505503/>
2. Gerami MH, Haghi F, Pelarak F, Mousavibaygei SR. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. *J Family Med Prim Care* [Internet]. marzo de 2022 [citado 5 de julio de 2025];11(3):852. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9051673/>
3. Widner M, Dunleavy M, Lynch S. Outcomes Following ACL Reconstruction Based on Graft Type: Are all Grafts Equivalent? *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 1 de diciembre de 2019 [citado 5 de julio de 2025];12(4):460-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31734844/>
4. Zhang B, Xiang P, Bian S, Wang Y, Wang Y, Ma Y. Early Clinical Outcomes of ACL Reconstruction Using Semitendinosus Tendon Combined with LARS Synthetic. *Comput Math Methods Med* [Internet]. 2022 [citado 5 de julio de 2025];2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36238490/>
5. Marques LF, Stessuk T, Camargo ICC, Sabeh Junior N, Santos L Dos, Ribeiro-Paes JT. Platelet-rich plasma (PRP): Methodological aspects and clinical applications. *Platelets* [Internet]. 1 de marzo de 2015 [citado 5 de julio de 2025];26(2):101-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24512369/>
6. Assessment of first-aid knowledge and decision making of high school athletic coaches - PubMed [Internet]. [citado 5 de julio de 2025]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16558575/>
7. Szymiski D, Achenbach L, Zellner J, Weber J, Koch M, Zeman F, et al. Higher risk of ACL rupture in amateur football compared to professional football: 5-year results of the 'Anterior cruciate ligament-registry in German football'. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [Internet]. 1 de mayo de 2022 [citado 5 de julio de 2025];30(5):1776-85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34524500/>
8. Grassi A, Pizza N, Al-zu'bi BBH, Fabbro GD, Lucidi GA, Zaffagnini S. Clinical Outcomes and Osteoarthritis at Very Long-term Follow-up After ACL Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 6 de enero de 2022 [citado 5 de julio de 2025];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35024368/>
9. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *American Journal of Sports Medicine* [Internet]. enero de 2012 [citado 5 de julio de 2025];40(1):41-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21946441/>
10. Santos CMDC, Pimenta CADM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2007 [citado 5 de julio de 2025];15(3):508-11. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/CfKNnz8mvSqVjZ37Z77pFsy/?lang=en>

11. Yepes-Nuñez JJ, Urrútia G, Romero-García M, Alonso-Fernández S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol [Internet]*. 1 de septiembre de 2021 [citado 5 de julio de 2025];74(9):790-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748?via%3Dihub>
12. Moseley AM, Elkins MR, Van der Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Braz J Phys Ther [Internet]*. 1 de septiembre de 2020 [citado 5 de julio de 2025];24(5):384-91. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1413355519309141?via%3Dihub>
13. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ [Internet]*. 18 de octubre de 2011 [citado 5 de julio de 2025];343(7829). Disponible en: <https://www.bmj.com/content/343/bmj.d5928>
14. Ye Z, Chen H, Qiao Y, Wu C, Cho E, Wu X, et al. Intra-Articular Platelet-Rich Plasma Injection after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open [Internet]*. 10 de mayo de 2024 [citado 5 de julio de 2025];7(5):E2410134. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38728032/>
15. Kumar A, Kushwaha NS, Kumar D, Singh A, Gupta V, Kumar S. Prospective Comparison of Functional and Radiological Outcomes of Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction by Hamstring Graft Alone and Platelet-Rich Plasma Added to the Hamstring Graft. *Cureus [Internet]*. 10 de marzo de 2022 [citado 5 de julio de 2025];14(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35464542/>
16. Walters BL, Porter DA, Hobart SJ, Bedford BB, Hogan DE, McHugh MM, et al. Effect of Intraoperative Platelet-Rich Plasma Treatment on Postoperative Donor Site Knee Pain in Patellar Tendon Autograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine [Internet]*. 1 de julio de 2018 [citado 5 de julio de 2025];46(8):1827-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29741923/>
17. Gong H, Huang B, Zheng Z, Fu L, Chen L. Clinical Use of Platelet-Rich Plasma to Promote Tendon–Bone Healing and Graft Maturation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction—A Randomized Controlled Study. *Indian J Orthop [Internet]*. 1 de mayo de 2022 [citado 5 de julio de 2025];56(5):805-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35103026/>
18. Azcárate AV, Lamo-Espinosa J, Beola JDA, Gonzalez MH, Gasque GM, Nin JRV. Comparison between two different platelet-rich plasma preparations and control applied during anterior cruciate ligament reconstruction. Is there any evidence to support their use? *Injury*. 1 de octubre de 2014;45(S4):S36-41.
19. Lin YC, Chen YJ, Fan TY, Chou PH, Lu CC. Effect of bone marrow aspiration concentrate and platelet-rich plasma combination in anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized, prospective, double-blinded study. *J Orthop Surg Res [Internet]*. 1 de diciembre de 2024 [citado 5 de julio de 2025];19(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38169406/>

20. Arneja S, Leith J. Review article: Validity of the KT-1000 knee ligament arthrometer. *J Orthop Surg (Hong Kong)* [Internet]. 2009 [citado 5 de julio de 2025];17(1):77-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19398799/>
21. Solomon R, Hommen JP, Travascio F. Effects of Platelet-Rich Osteoconductive–Osteoinductive Allograft Compound on Tunnel Widening of ACL Reconstruction: A Randomized Blind Analysis Study. *Pathophysiology* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 5 de julio de 2025];29(3):394. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9394365/>
22. Murray MM, Spindler KP, Abreu E, Muller JA, Nedder A, Kelly M, et al. Collagen-platelet rich plasma hydrogel enhances primary repair of the porcine anterior cruciate ligament. *Journal of Orthopaedic Research* [Internet]. enero de 2007 [citado 5 de julio de 2025];25(1):81-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17031861/>