



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE MEDICINA**

**EFFECTIVIDAD DE CÉLULAS MADRE Y PLASMA RICO  
EN PLAQUETAS EN EL TRATAMIENTO DE ARTROSIS:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

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

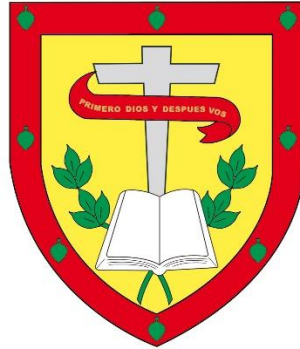
**AUTOR: ANDREW SEBASTIAN RODRIGUEZ MARTINEZ**

**DIRECTOR: DR.MGS MIGUEL ANGEL CAPOTE LLANARES**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2026**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE MEDICINA**

**EFFECTIVIDAD DE CÉLULAS MADRE Y PLASMA RICO  
EN PLAQUETAS EN EL TRATAMIENTO DE ARTROSIS:  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

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

**AUTOR: ANDREW SEBASTIAN RODRIGUEZ MARTINEZ**

**DIRECTOR: DR.MGS MIGUEL ANGEL CAPOTE LLANARES**

**AZOGUES- ECUADOR**

**2026**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Andrew Sebastian Rodriguez Martinez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N°:0105273635. Declaro ser el autor de la obra: **“Efectividad de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de artrosis: 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, **24 de junio de 2026**



F: .....

**Andrew Sebastian Rodriguez Martinez**

C.I. **0105273635**

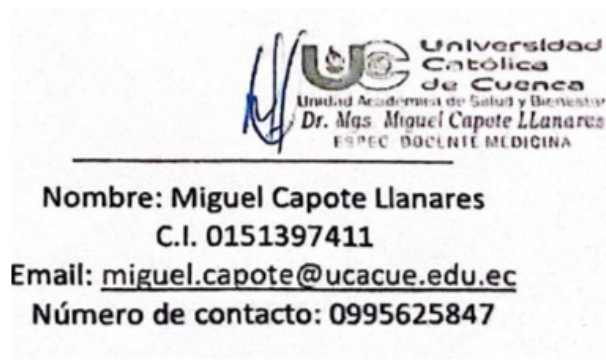
## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

DR MGS MIGUEL ANGEL CAPOTE LLANARES DOCENTE DE LA CARRERA DE  
MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: " **Efectividad de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de artrosis: revisión sistemática** ", realizado por: **Andrew Sebastian Rodriguez Martinez**, con documentos de identidad: **0105273635**, previo a la obtención del 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, 23 de junio de 2026



## Efectividad de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de artrosis: revisión sistemática

Andrew Sebastián Rodríguez Martínez, Miguel Capote Llanares

Universidad católica de cuenca, andrew.rodriguez@est.ucacue.edu.ec

### RESUMEN

**Introducción:** La artrosis es una enfermedad articular crónica degenerativa que representa una amenaza importante para la salud en todo el mundo. Aunque los tratamientos actuales se enfocan en el alivio de los síntomas, se ha observado que la eficacia de estos para reparar el daño articular es limitada. Diversas investigaciones recientes han mostrado que las células madre y el plasma contribuyen a la reparación del cartílago, así como a la modulación antiinflamatoria y la regulación inmunológica en pacientes con artrosis. **Objetivo:** Comparar la efectividad del tratamiento con plasma rico en plaquetas y células madre en pacientes con artrosis, respecto al dolor, la funcionalidad y la calidad de vida. **Metodología:** Revisión sistemática de artículos publicados durante periodo 2020–2025 relevantes para el objetivo de investigación, basada en los parámetros de la declaración PRISMA, publicados en inglés o español, seleccionados en las bases de datos PubMed, Scopus y SciELO. **Resultados:** Uso de células madre y PRP en artrosis se asoció a una reducción del dolor evaluado mediante la Escala Visual Análoga (EVA) y el índice WOMAC (western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index), así como con mejoría de la funcionalidad y estimulación en la regeneración del cartílago. Estas terapias regenerativas, aplicadas individualmente o combinadas, mostraron beneficios superiores a los tratamientos convencionales, evidenciando un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes. **Conclusión:** Las terapias regenerativas con células madre y PRP reducen el dolor y mejoran la funcionalidad, constituyendo una alternativa prometedora para el abordaje de la patología subyacente en artrosis.

*Palabras clave:* artrosis, terapéutica, células madre, plasma, calidad de vida

*Effectiveness of Stem Cells and Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Osteoarthritis:*

*A Systematic Review*

**ABSTRACT**

**Introduction:** Osteoarthritis is a chronic, degenerative joint disease that poses a significant threat to health worldwide. Although current treatments focus on symptom relief, their effectiveness in repairing joint damage has been found to be limited. Several recent studies have shown that stem cells and plasma contribute to cartilage repair, as well as to anti-inflammatory modulation and immune regulation in patients with osteoarthritis. **Objective:** To compare the effectiveness of treatment with PRP (platelet-rich plasma) and stem cells in patients with osteoarthritis in terms of pain, function, and quality of life. **Methodology:** A systematic review was conducted of articles published between 2020 and 2025 that were relevant to the research objective, based on the PRISMA guidelines, published in English or Spanish, and selected from the PubMed, Scopus, and SciELO databases. **Results:** The use of stem cells and PRP in osteoarthritis was associated with reduced pain, as assessed using the Visual Analog Scale (VAS) and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), as well as improved function and stimulation of cartilage regeneration. These regenerative therapies, whether used individually or in combination, demonstrated superior benefits over conventional treatments, with a positive impact on patients' quality of life. **Conclusion:** Regenerative therapies using stem cells and PRP reduce pain and improve function, representing a promising alternative for addressing the underlying pathology of osteoarthritis.

*Keywords:* osteoarthritis, therapy, stem cells, plasma, quality of life

## ÍNDICE

Universidad católica de cuenca, andrew.rodriguez@est.ucacue.edu.ec.....	III
RESUMEN .....	III
ABSTRACT .....	IV
1.1. Definición de artrosis .....	3
1.2. Fisiopatología.....	3
1.3. Formas de artrosis .....	4
1.4. Factores de riesgo .....	4
1.5. Diagnóstico .....	5
1.6. Tratamiento .....	5
1.6.1 Células madre para tratar la artrosis .....	5
1.6.2 Plasma rico en plaquetas para tratar la artrosis.....	6
1.7. Indicadores de cambios en la calidad de vida.....	6
1.7.1 Reducción del Dolor.....	6
1.7.2 Movilidad y Funcionalidad.....	7
1.7.3 Regeneración del Cartílago .....	7
1.7.4 Reducción de la Inflamación .....	7
1.7.5 Calidad de Vida Percibida .....	7
2. Objetivos .....	8
2.1. Objetivo general.....	8
2.2. Objetivos específicos .....	8
3. Materiales y métodos .....	8
3.1. Diseño de la investigación .....	8
3.2. Estrategia de búsqueda.....	8
3.3. Criterios de elegibilidad.....	9
3.4. Organización de la información.....	10
3.5. Análisis de la información .....	10
3.6. Análisis de la calidad de los estudios y sesgos .....	10
4. Resultados .....	10
4.1. Resultados de la búsqueda .....	10
4.2. Resumen de hallazgos.....	12
4.2.1 Tiempo de mejora de los pacientes y duración del tratamiento .....	14

4.2.2	Beneficios y riesgos.....	14
4.2.3	Accesibilidad al tratamiento y variables sociodemográficas.....	15
4.2.4	Efectos Secundarios del uso de PRP y Células Madre.....	16
4.3.	Análisis de la calidad de los estudios.....	16
5.	Discusión.....	18
6.	Conclusiones .....	21
7.	Referencias.....	22

## Introducción

De acuerdo con organizaciones como la Liga Europea contra el Reumatismo (EULAR), el Colegio Americano de Reumatología (ACR) y la Liga Panamericana de Asociaciones de Reumatología (PANLAR), la artrosis, también denominada osteoartritis, se describe como una enfermedad degenerativa de las articulaciones, caracterizada por la pérdida progresiva del cartílago articular, alteraciones estructurales del hueso subcondral y, en ciertos casos, inflamación de la membrana sinovial (1). Es una enfermedad articular crónica que se manifiesta por el desgaste progresivo del cartílago hialino que recubre los extremos óseos en las articulaciones; este deterioro conlleva alteraciones anatómicas y fisiológicas en los tejidos articulares, incluyendo el engrosamiento del hueso subcondral, la formación de osteofitos y cambios en la membrana sinovial (2).

Se trata de la patología osteoarticular más prevalente a nivel mundial, que afecta principalmente a las rodillas, las caderas, las manos y la columna vertebral. Entre las diferentes manifestaciones clínicas observadas en la artrosis, se encuentran: dolor, rigidez articular, edema, deformidad, crepitación y movilidad restringida por la limitación articular (5), aunque no existe una curación definitiva, los tratamientos actuales para la artrosis buscan aliviar los síntomas y preservar la funcionalidad articular (2). De esta manera, la artrosis es una enfermedad articular degenerativa crónica que se presenta con frecuencia en adultos mayores, mujeres posmenopáusicas, deportistas y personas con trastornos metabólicos como diabetes e hiperlipidemia (3,4).

La artrosis afecta a, aproximadamente, 240 millones de personas en todo el mundo, lo que incluye a un 10% de los hombres y 18% de las mujeres mayores de 60 años. Según el estudio «Global Burden of Diseases», la prevalencia puntual estandarizada por edad y la tasa de incidencia anual de artrosis sintomática de cadera y rodilla a nivel global fueron de 3.754,2 y 181,2 por 100.000 personas, respectivamente, lo que representa aumentos de 9,3 % y 8,2 % desde 1990. En estudios poblacionales, se ha encontrado que cerca de la mitad de los adultos mayores de 50 años en Inglaterra y el 29% de los mayores de 20 años en España presentan diagnóstico de artrosis en al menos una articulación (2).

La artrosis no solo afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes, sino que también es una de las principales causas de discapacidad en los adultos mayores. Con la tendencia mundial al envejecimiento de la población, la artrosis se ha convertido en una amenaza importante para la salud mundial (6).

Aunque la artrosis ha sido considerada como una enfermedad degenerativa del cartílago, investigaciones recientes han demostrado que su patogénesis implica la degradación del cartílago y diversos cambios estructurales la articulación que afectan la función articular y causan dolor (7). Adicionalmente, se ha podido constatar que la degeneración del cartílago está precedida por lesiones óseas subcondrales, lo que sugiere un rol clave dentro de la patogénesis y progresión de la artrosis, así como la formación de hueso ectópico y osteofitos (8).

La artrosis es reconocida como una enfermedad crónica y discapacitante, la cual requiere del tratamiento terapéutico integral para su manejo (9). En Ecuador, esta condición afecta fundamentalmente a mujeres de la tercera edad. Su prevalencia se incrementa con la presencia de factores de riesgo como un bajo nivel socioeconómico, menor escolaridad y ser residente en áreas rurales, lo que pone de manifiesto que las inequidades, así como la falta de acceso al diagnóstico y tratamiento pueden aumentar la probabilidad de aparición de la artrosis (10).

Por otro lado, las terapias disponibles incluyen medidas educativas y cambios en el estilo de vida para abordar factores agravantes como el sedentarismo y el sobrepeso. Adicionalmente, el nivel de capacitación de los pacientes y sus familiares en torno a la enfermedad juega un rol esencial en su comprensión y en la adherencia al tratamiento, favoreciendo el control de los síntomas y la prevención de complicaciones (11).

El tratamiento de la artrosis tiene como objetivo fundamental la mejora de la calidad de vida del paciente a través de la reducción del dolor, la rigidez y la limitación funcional, con el fin de recuperar la funcionalidad articular. Por lo tanto, la estrategia del tratamiento es multifactorial, incluyendo el uso de analgésicos y antiinflamatorios para el manejo del dolor, junto con otras intervenciones no farmacológicas, tales como los programas individualizados de actividad física y control de peso en casos de sobrepeso u obesidad (12).

En casos avanzados de artrosis, cuando los tratamientos convencionales no son suficientes, se recurre a procedimientos quirúrgicos como el reemplazo articular que representa una alternativa eficaz para la recuperación de la movilidad y con ello aliviar los síntomas severos, contribuyendo así a una mejor adaptación del paciente a las actividades diarias (13). Sin embargo, existen terapias menos invasivas como el uso de células madre y plasma rico en plaquetas, que su eficacia aun está en investigación (14).

En este sentido, con base en lo anteriormente planteado, se considera necesario desarrollar una revisión sistemática acerca del uso de células madre y plasma rico en plaquetas (PRP) en el tratamiento de la artrosis, en razón de la influencia considerable de esta enfermedad en la calidad de vida de los pacientes y el avance terapéutico que estos tratamientos representan.

La artrosis es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial, afectando la funcionalidad física y el bienestar emocional (15). Si bien se han desarrollado y puesto en práctica diversas opciones terapéuticas, el uso de células madre y PRP ha emergido como una alternativa prometedora, con evidencia inicial de beneficios en la regeneración tisular y el alivio sintomático (16).

Así, por todo lo expuesto hasta este punto, la revisión sistemática permitirá consolidar el conocimiento disponible en la literatura científica y, además, contribuirá en la identificación de vacíos en el campo investigativo correspondiente proporcionando una base sólida para la toma de decisiones clínicas y futuros estudios.

### **1.1. Definición de artrosis**

La artrosis es una enfermedad articular degenerativa que se caracteriza por la pérdida progresiva del cartílago que recubre los extremos óseos de las articulaciones, que puede manifestarse de forma localizada con dolor profundo mecánico y avanzar de manera gradual, afectando la funcionalidad y la movilidad del paciente (9). De acuerdo con entidades como EULAR, ACR y PANLAR, la artrosis también implica la remodelación del hueso subcondral que se acompaña de esclerosis y de la formación de osteofitos en los márgenes articulares como intento de reparación estructural ante el deterioro articular progresivo (1). Adicionalmente, se ha observado que en casos más severos puede presentarse una reacción inflamatoria en la membrana sinovial (7).

### **1.2. Fisiopatología**

La osteoartritis se divide en dos formas principales: la primaria que se presenta sin una causa identificable y la secundaria que está asociada a factores conocidos, como traumatismos previos o enfermedades que afectan las articulaciones (17). La artrosis es una enfermedad heterogénea de origen multifactorial que puede clasificarse según tres mecanismos fisiopatológicos predominantes: el componente genético con alteraciones morfológicas articulares y esqueléticas; el déficit hormonal estrogénico, especialmente posterior a la menopausia, con incremento de la remodelación ósea subcondral; y, el proceso de envejecimiento, que afecta globalmente los tejidos articulares (15).

Para evaluar el grado de severidad de la artrosis, se emplea comúnmente la clasificación de Kellgren y Lawrence (K&L), basada en hallazgos radiográficos; esta escala es ampliamente utilizada en investigación clínica y epidemiológica por su validez y reproducibilidad (18). Los grados de esta escala son:

- Grado 0 (ninguno): sin evidencia radiográfica de artrosis.
- Grado 1 (dudoso): leve estrechamiento del espacio articular y posible formación de osteofitos (19).
- Grado 2 (mínimo): osteofitos bien definidos y posible reducción del espacio articular (19).
- Grado 3 (moderado): osteofitos múltiples, estrechamiento claro del espacio articular, esclerosis subcondral y deformidad ósea incipiente (20).
- Grado 4 (grave): osteofitos grandes, estrechamiento severo del espacio articular, esclerosis marcada y deformidad importante de los extremos óseos (21).

Según esta clasificación, la artrosis se considera clínicamente presente a partir del grado 2, lo que permite una diferenciación práctica y directa para el diagnóstico y el seguimiento terapéutico (18).

De acuerdo con los criterios EULAR del año 2023, también se considera la participación sinovial, la remodelación ósea y la inflamación de bajo grado como componentes clave del proceso fisiopatológico, los cuales varían en predominancia según la etapa y

localización de la enfermedad. Estos criterios destacan que la artrosis no es únicamente una enfermedad degenerativa del cartílago, sino que involucra múltiples estructuras articulares, como el hueso subcondral, la cápsula articular, los ligamentos, la membrana sinovial y los tejidos periarticulares; además, se reconoce que puede haber procesos inflamatorios crónicos de bajo grado que contribuyen a la progresión de la enfermedad y a la persistencia del dolor, especialmente en etapas más avanzadas o en casos con componente erosivo (22).

### **1.3. Formas de artrosis**

Las formas comunes de artrosis incluyen manos, rodillas y caderas. En manos, predominan nódulos o inflamación tras la menopausia; en rodillas, el dolor afecta al caminar, relacionado con obesidad; mientras que, en caderas, el dolor comienza en la ingle y puede irradiarse (23). A continuación, se describen cada una de las formas:

- **Manos:** Representa una de las localizaciones más frecuentes, con mayor prevalencia en mujeres tras la menopausia. Se afectan las articulaciones interfalángicas distales y proximales. Clínicamente, se presenta con nódulos de Bouchard y Heberden o en forma erosiva, causando inflamación y destrucción articular (24).
- **Rodillas:** Conocida como gonartrosis, afecta el comportamiento femorotibial y genera dolor al caminar, subir o bajar escaleras. Los factores de riesgo, tales como el sobrepeso y la obesidad pueden producir deformidades articulares, alterando la alineación y generando genu varo o valgo (25).
- **Caderas:** La coxartrosis se manifiesta con dolor insidioso en la ingle, especialmente al levantarse de una silla, pudiendo irradiarse hacia el muslo o la rodilla; en las etapas avanzadas de la enfermedad puede causar cojera o inclinación anterior en la marcha (26).

### **1.4. Factores de riesgo**

A nivel sistémico, los factores de riesgo incluyen predisposición genética, envejecimiento, sobrepeso, obesidad, nutrición deficiente, densidad mineral ósea reducida y comorbilidades. Estos elementos afectan el equilibrio metabólico y estructural, favoreciendo el deterioro articular. Por otra parte, la obesidad ejerce una carga particularmente adicional en las articulaciones, incrementando el daño en áreas como las rodillas y caderas, en tanto que la genética y la edad predisponen al inicio de la enfermedad (27). Estos factores de riesgo en la artrosis influyen sustancialmente en la progresión de la enfermedad.

Los factores a nivel articular incluyen traumatismos previos, desalineación articular, debilidad muscular y ciertas actividades físicas; estos factores también se acompañan de deformidades articulares y discrepancias en la longitud de las extremidades inferiores, además, provocan daño mecánico y sobrecarga articular, generando un deterioro del

cartílago más rápido de lo normal (28). Los traumatismos, junto con las deformidades, pueden desencadenar procesos inflamatorios locales que deterioran el tejido articular; por ello, una evaluación más integral de estos factores permite a los planificadores definir estrategias precisas de prevención y tratamiento que permitan optimizar los recursos (28).

### **1.5. Diagnóstico**

Como en la mayoría de las afecciones, el diagnóstico de la artrosis se realiza por etapas y considera los factores de riesgo. Clínicamente, los signos distintivos son dolor, rigidez articular que dura entre 15 y 30 minutos, un tintineo (figurativamente denominado "clic"), movilidad reducida y, en casos avanzados, derrame articular o inflamación. El examinador puede observar rigidez o deformación articular, acompañada de una disminución del rango de movimiento que resulta en pérdida de alineación, sin molestias significativas que sustenten la sospecha clínica (7,29).

En cuanto a los análisis de laboratorio para el diagnóstico del complemento, son inespecíficos, pero pueden mostrar un aumento de reactantes de fase aguda como la VSG y la PCR durante la inflamación. El diagnóstico por imagen es indispensable, en particular las radiografías, para evaluar el grado de progresión de la enfermedad y el daño articular. La ecografía identifica osteofitos, erosiones e irregularidades corticales, mientras que la resonancia magnética permite valorar la morfología e integridad del cartílago, hueso y tejidos blandos (21).

### **1.6. Tratamiento**

#### **1.6.1 Células madre para tratar la artrosis**

El uso de células madre se considera un tratamiento regenerativo efectivo que repara tejidos específicos con resultados favorables, generando un impacto significativo en la medicina, especialmente en traumatología (14). El procedimiento consiste en extraer tejido adiposo, generalmente del abdomen o muslos, mediante lipoaspiración (aproximadamente 60 cc). De esta muestra se aíslan células madre mesenquimales, las cuales se inyectan intraarticularmente en el tejido dañado. En un proceso de aproximadamente 90 minutos, se realiza una reducción volumétrica del tejido, eliminando residuos aceitosos y proinflamatorios con solución salina, activando posteriormente la fracción estromal del tejido adiposo mediante un procedimiento mecánico (30,31).

El procedimiento, realizado en quirófano bajo anestesia local, es indoloro y permite recolocar las células madre en el paciente. Estudios han demostrado su capacidad regenerativa, independiente de la edad, con mejores resultados en personas mayores. La mayoría de los pacientes reportan mejoría a los tres días y recuperación máxima del tejido. Ensayos clínicos en España, liderados por el Instituto de Terapia Regenerativa Tissular, han logrado regeneración completa en lesiones crónicas del tendón rotuliano, reducción del dolor y retorno a la actividad física en dos meses. Este tratamiento revitaliza el tejido articular, mejora la movilidad y reduce la necesidad de cirugía (32,33).

### **1.6.2 Plasma rico en plaquetas para tratar la artrosis**

La terapia con PRP consiste en la extracción de sangre periférica del paciente y su centrifugación para obtener un concentrado de plaquetas, rico en factores de crecimiento autólogos. Esta técnica autóloga evita reacciones inmunes o transmisión de enfermedades y se utiliza en diversas patologías. Aunque no existe un protocolo universal para la preparación del PRP, se ha demostrado que procesos de doble centrifugación, que eliminan eritrocitos y reducen leucocitos, disminuyen el riesgo de inflamación post-inyección. Este concentrado se aplica de forma intraarticular con el objetivo de estimular la síntesis de componentes clave del cartílago, reducir citoquinas inflamatorias y promover la proliferación celular, logrando así efectos antiinflamatorios y analgésicos (33).

El PRP se ha utilizado principalmente en el tratamiento de la artrosis, mostrando resultados prometedores en el alivio del dolor y la mejora de la funcionalidad articular durante las evaluaciones clínicas. Sin embargo, los efectos reparadores del cartílago siguen siendo inciertos. Investigaciones más recientes que evalúan el PRP frente al ácido hialurónico y los antiinflamatorios no esteroideos observaron una mayor eficacia del PRP en el alivio del dolor a los 6 y 12 meses. A pesar de estos hallazgos, no se han observado cambios sustanciales en el grosor del cartílago en los estudios de imagen realizados (34).

Se han estudiado dosis leves a moderadas, junto con volúmenes variables de artrosis, en relación con la terapia con PRP. La mayoría de los pacientes con artrosis leve a moderada responden positivamente y mantienen una mejoría clínica duradera tras recibir inyecciones intraarticulares. Estudios a largo plazo indican que el uso de PRP es seguro y eficaz para proporcionar un alivio significativo del dolor, especialmente en quienes comienzan con un mejor estado del cartílago. No obstante, aún existen desafíos, como optimizar los parámetros de dosificación, encontrar el perfil de candidato ideal para este tratamiento entre otros pacientes y establecer criterios específicos para cada paciente (33,34).

### **1.7. Indicadores de cambios en la calidad de vida**

El impacto de los tratamientos regenerativos, como el uso de células madre y plasma rico en plaquetas, en la calidad de vida de los pacientes con artrosis ha sido ampliamente estudiado. Este apartado analiza los principales indicadores que reflejan los cambios positivos asociados con estas terapias, incluyendo la reducción del dolor, mejora en la funcionalidad y movilidad, regeneración del cartílago, disminución de la inflamación y la percepción general de bienestar. Estos aspectos son clave para evaluar el éxito de los tratamientos y su contribución al mejoramiento integral de la calidad de vida de los pacientes.

#### **1.7.1 Reducción del Dolor**

La reducción del dolor es uno de los principales indicadores evaluados en los estudios, empleando la Escala Visual Analógica (EVA) utilizada para cuantificar cambios en el dolor de los pacientes. Según Rodríguez-Merchán, el tratamiento con PRP y células madre mostró una reducción significativa del dolor articular (35). Zhao et al. reportaron

una mejora del promedio del EVA de 3.9 a 3.3 después de 12 meses utilizando una combinación de PRP y células madre, resultados superiores a los obtenidos con ácido hialurónico o PRP solo; además, el índice WOMAC, que incluye una subescala para medir el dolor, mostró una reducción de 33.4 a 23 tras tratamientos similares, reflejando una disminución consistente del dolor en los pacientes tratados (16).

### **1.7.2 Movilidad y Funcionalidad**

La mejora en la funcionalidad y la movilidad es otro indicador clave de calidad de vida. Estudios como el de Polit et al. demostraron que más del 90% de los pacientes tratados con Lipogems, una técnica basada en células madre, mejoraron significativamente su funcionalidad (30). Zhao et al. también informaron una reducción del índice WOMAC, que evalúa la capacidad funcional, de 33.4 a 23 en un período de 12 meses tras la aplicación de PRP y células madre (16). Asimismo, Kramer et al. destacaron que los pacientes tratados con Lipogems mostraron mejoras significativas en su capacidad para reincorporarse a actividades cotidianas, indicando una recuperación funcional importante (36).

### **1.7.3 Regeneración del Cartílago**

La regeneración del cartílago es fundamental para la mejora de la calidad de vida en pacientes con artrosis. Este indicador se evalúa principalmente mediante imágenes por resonancia magnética (IRM), las cuales permiten observar la integridad del cartílago tras los tratamientos. Wang et al. demostraron que el uso de células madre derivadas de tejido adiposo no solo reduce la inflamación, sino que también promueve la regeneración del tejido cartilaginoso dañado. Rodríguez-Merchán informó hallazgos similares, destacando el impacto positivo del PRP en la reparación del cartílago, mejorando así la funcionalidad articular y reduciendo los síntomas (35).

### **1.7.4 Reducción de la Inflamación**

La inflamación es un factor clave en la progresión de la artrosis y su control se asocia directamente con una mejor calidad de vida. Rodríguez-Merchán reportó una reducción en los niveles de reactantes de fase aguda, como la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG), tras la aplicación de PRP y células madre (35). Estos resultados sugieren que las terapias regenerativas no solo tratan los síntomas, sino que también abordan los mecanismos inflamatorios subyacentes, lo que contribuye a una mejora general en el estado de los pacientes.

### **1.7.5 Calidad de Vida Percibida**

Aunque no todos los estudios utilizan cuestionarios específicos como EQ-5D o SF-36, varios autores reportan mejoras significativas en la calidad de vida percibida tras los tratamientos. Güneş et al. destacaron cómo factores como el dolor, la fatiga y el aislamiento social influyen directamente en la calidad de vida de los pacientes, explicando un 64.5% de la variabilidad observada (6). Quan Loo et al. (32) y Tornero y Fernández (34) mencionaron que los tratamientos regenerativos, como el PRP y las células madre, no solo mejoran la función articular, sino también el bienestar subjetivo de los pacientes,

facilitando su reintegración a actividades diarias y mejorando su percepción general de salud (32).

El estudio de Lamo-Espinosa et al. comparó los efectos de PRP (PRGF®) y la combinación de células madre mesenquimales de médula ósea (BM-MSC) con PRP en la reducción del dolor según la EVA y el índice WOMAC. En la EVA, los pacientes tratados con PRGF® mostraron una disminución promedio de 5 a 4.5 ( $p = 0.389$ ), mientras que el grupo combinado pasó de 5.3 a 3.5 ( $p = 0.01$ ) en 12 meses, evidenciando una mayor efectividad del tratamiento combinado. En WOMAC, los pacientes tratados con PRGF® redujeron su puntaje de 31.9 a 22.3 ( $p = 0.002$ ), mientras que el grupo combinado mostró una reducción de 33.4 a 23.0 ( $p = 0.053$ ) (37). Estos hallazgos reflejan que el uso combinado de BM-MSC y PRP ofrece beneficios superiores en la reducción del dolor.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Comparar la efectividad del tratamiento con plasma rico en plaquetas y células madre en pacientes con artrosis, en relación con el dolor, funcionalidad y calidad de vida.

### **2.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar el tiempo de respuesta clínica, la duración del efecto y los beneficios terapéuticos de los tratamientos con PRP y células madre.
2. Analizar la seguridad y los efectos secundarios relacionados con los tratamientos con PRP y células madre.
3. Describir las características y la metodología de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

## **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Diseño de la investigación**

Estudio de revisión sistemática de la literatura relacionada con el uso de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de la artrosis.

### **3.2. Estrategia de búsqueda**

La búsqueda se realizó en diversas fuentes de publicaciones científicas indexadas, tales como los repositorios de PubMed, Scopus, SciELO. Se emplearon palabras clave basadas en el Medical Subject Headings (MeSH) y en el portal de Descriptores en Ciencia de la Salud (DeCs), cuyos términos principales fueron: "Arthrosis", "Stem Cells", "Plasma", "Quality of Life" y "Treatment", combinados con el uso de los operadores lógicos AND y OR como se muestra a continuación:

*Tabla 1. Estrategia de búsqueda en bases de datos*

Base de Datos	Idioma	Estrategia de Búsqueda
PubMed	Inglés	("Arthrosis") AND ("Stem Cells" OR "Plasma") AND ("Quality of Life" OR "Treatment")
Scopus	Inglés	TITLE-ABS-KEY(("Arthrosis") AND ("Stem Cells" OR "Plasma") AND ("Quality of Life"))
Google Scholar	Inglés	"Arthrosis" AND ("Stem Cells" OR "Plasma") AND "Quality of Life" AND "Treatment"
SciELO	Español	("Artrosis") AND ("Células Madre" OR "Plasma") AND ("Calidad de Vida" OR "Tratamiento")
Google Scholar	Español	"Artrosis" AND ("Células Madre" OR "Plasma") AND "Calidad de Vida" AND "tratamiento"

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Criterios de elegibilidad

- Criterios de inclusión:
  - Artículos científicos publicados durante el período comprendido entre 2020 hasta 2025 (últimos 5 años).
  - Publicaciones en los idiomas español e inglés.
  - Estudios con diseño metodológico riguroso, incluyendo:
    - Ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA),
    - Ensayos clínicos no aleatorizados,
    - Estudios observacionales analíticos (estudios de cohorte o estudios de casos y controles).
  - Investigaciones que evalúen la seguridad, efectos terapéuticos, beneficios y/o efectos adversos del tratamiento con PRP, células madre mesenquimales (MSCs) o la combinación de ambos en pacientes diagnosticados con artrosis.
  - Estudios que reporten resultados en términos clínicos medibles, tales como dolor (según escala EVA), funcionalidad articular (WOMAC u otras escalas validadas), calidad de vida o regeneración estructural articular.
  - Publicaciones con acceso al texto completo.
- Criterios de exclusión:
  - Revisiones sistemáticas.
  - Artículos científicos que no pertenecieran al período previsto.
  - Literatura gris como libros o tesis de pregrado y posgrado.
  - Estudios realizados en animales, en idiomas diferentes al inglés o español y que no tuvieran disponible la lectura completa.

### **3.4. Organización de la información**

La selección de artículos se desarrolló entre diciembre de 2024 y junio de 2025. El proceso inició con la revisión de títulos y resúmenes, seguido de la evaluación de los textos completos que cumplieran con los objetivos y criterios de inclusión establecidos y solo se incluyeron los estudios relevantes para la investigación. La información fue clasificada temáticamente y sistematizada en una tabla comparativa; además, se elaboró un flujograma del proceso de búsqueda y selección.

### **3.5. Análisis de la información**

La información obtenida se analizó con el fin de identificar los principales enfoques diagnósticos y terapéuticos. Para ello, se consideraron aspectos como el año de publicación, autores, objetivos, fuentes y conclusiones de cada estudio. Los artículos fueron examinados desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa, priorizando las ideas centrales y hallazgos relevantes; además, cada estudio se valoró en función de su correspondencia con los objetivos de esta revisión.

### **3.6. Análisis de la calidad de los estudios y sesgos**

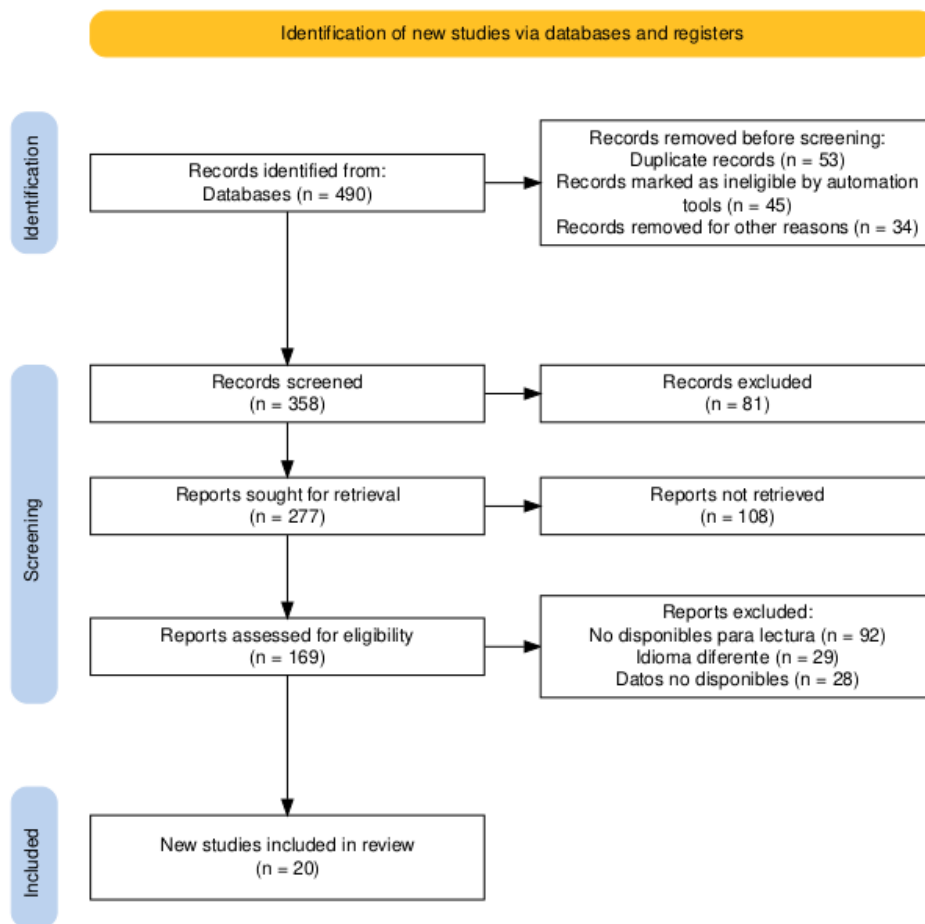
Para evaluar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se empleó la herramienta ROB-1 de Cochrane, adecuada para estudios clínicos. Esta herramienta permitió analizar diversos dominios críticos: el sesgo derivado del proceso de aleatorización, considerando la asignación adecuada de los participantes; el sesgo por desviaciones de las intervenciones previstas, evaluando si existieron modificaciones no justificadas; el sesgo debido a datos faltantes, observando posibles pérdidas de seguimiento que comprometan la validez de los resultados; el sesgo en la medición de los resultados, considerando la precisión y objetividad de los instrumentos utilizados; y el sesgo en la selección de los resultados informados, determinando si todos los resultados esperados fueron efectivamente reportados. Los hallazgos fueron sistematizados mediante una figura resumen que presenta el nivel de riesgo de sesgo en cada estudio analizado.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados de la búsqueda**

Se realizó la búsqueda de estudios relevantes para el tema de investigación, la cual permitió seleccionar un total de 20 artículos con información completa y de los cuales se presenta el siguiente resumen:

*Figura 1. Flujograma de búsqueda y selección*



Fuente: Elaborado en shinyapps.io ([https://estech.shinyapps.io/prisma\\_flowdiagram/](https://estech.shinyapps.io/prisma_flowdiagram/))

El flujograma muestra el proceso de selección de estudios para la revisión sistemática siguiendo las etapas del enfoque PRISMA 2020. Inicialmente, se identificaron 490 registros a partir de bases de datos. Tras eliminar duplicados (n=53), registros marcados como irrelevantes por herramientas automatizadas (n=45) y otros por razones no especificadas (n=34), quedaron 358 registros para la evaluación inicial. De estos, 81 registros fueron excluidos por no cumplir criterios básicos, dejando 277 para evaluación detallada. Sin embargo, 108 registros no pudieron recuperarse, quedando 169 para la evaluación de elegibilidad. En esta etapa, se excluyeron 92 por falta de acceso al texto completo, 29 por idioma diferente y 28 por falta de datos relevantes. Finalmente, se incluyeron 20 estudios en la revisión, evidenciando un riguroso proceso de cribado y cuyas características se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Presentación de resultados

No.	Autor(es)	País	Año	Factores sociodemográficos	Efectividad (tiempo de mejora, duración, beneficios)	Efectos secundarios
1	Lamo-Espinosa et al.(37)	España	2020	Adultos con artrosis de rodilla	Mejoría EVA de 5.3 a 3.5 y WOMAC de 33.4 a 23 en 12 meses con PRP + células madre	No reportó efectos adversos importantes
2	Zhao et al.(16)	China	2022	Adultos con artrosis de rodilla	EVA: 5.3 a 3.5; WOMAC: 33.4 a 23 en 12 meses con PRP + MSC	Sin diferencias significativas en eventos adversos

No.	Autor(es)	País	Año	Factores sociodemográficos	Efectividad (tiempo de mejora, duración, beneficios)	Efectos secundarios
3	He et al.(38)	China	2025	Modelos animales con artrosis inducida	Reducción inflamación, dolor y regeneración tisular con PRP + células madre adiposas	No aplicable (modelo animal)
4	Kramer et al.(36)	Dinamarca	2021	Adultos con artrosis avanzada de rodilla	Lipogems mostró mejoría funcional en 6 meses	Dolor transitorio post-inyección
5	Polit et al.(30)	Ecuador	2022	Adultos mayores con artrosis avanzada	>90% de pacientes mejoraron funcionalidad tras tratamiento con células madre	No reportados
6	Bansal et al.(39)	India, USA, Noruega, Rumanía	2021	Adultos con artrosis de rodilla	PRP con 10 mil millones de plaquetas mostró mejores resultados que ácido hialurónico	Sin eventos adversos severos
7	Tomero y Fernández(34)	España	2021	Adultos con artrosis articular	Mejoría funcional y reducción de dolor con PRP + MSC	No reportados
8	Rodríguez-Merchán(35)	España	2022	Adultos con artrosis de rodilla	Reducción del dolor a corto plazo con PRP	Leves molestias locales
9	Chu et al.(33)	China	2024	Adultos con daño articular	Células madre adiposas mostraron alta capacidad regenerativa	No reportados
10	Quan Loo et al.(32)	Malasia	2021	Adultos con artrosis	MSC mejoran funcionalidad, bienestar subjetivo y regeneración	Necesidad de estandarización
11	Householder et al.(40)	EE.UU.	2023	Pacientes con artrosis de rodilla	Terapias con MSC, factores de crecimiento y terapias génicas promueven regeneración	Aún en fase experimental
12	Liu et al.(41)	China	2021	Modelos experimentales de artrosis	Vías de regeneración activadas por MSC, buena recuperación funcional	No aplicable (modelo experimental)
13	Yao et al.(15)	China	2023	Estudios moleculares	Vías como Wnt y TGFβ promueven regeneración futura	No reportados
14	Güneş et al.(6)	Turquía	2022	Adultos mayores con OA	Calidad de vida explicada por dolor, fatiga y aislamiento social	No reportados
15	Geng et al.(5)	China	2023	Mujeres >60 años, obesidad	Revisión de factores de riesgo y estrategias terapéuticas combinadas	No especificados
16	Peña et al.(12)	Chile	2020	Adultos con artrosis de rodilla	Cambios de estilo de vida y fisioterapia eficaces como tratamiento conservador	No reportados
17	Coaccioli et al.(7)	Suiza, Italia, Grecia	2022	General, artrosis en adultos	Inflamación crónica y metabolismo como objetivos terapéuticos	No específicos
18	Chen et al.(3)	China	2024	Adultos, modelo molecular	MSC reparan cartílago y reducen inflamación, eficacia depende de la fuente	Variabilidad según técnica
19	Sandiford et al.(23)	Reino Unido	2020	>55 años con artrosis de cadera	Reemplazo articular como opción para estadios avanzados	Riesgo quirúrgico moderado
20	Pérez et al.(25)	España	2021	Pacientes con dolor crónico por OA	Radiofrecuencia de nervios mejora dolor en 80% de pacientes por 3-12 meses	Baja tasa de complicaciones menores

Fuente: Elaborado por Andrew Rodríguez Martínez a partir de los estudios seleccionados.

## 4.2. Resumen de hallazgos

Los hallazgos de la tabla 3, presentada a continuación, evidencian que las terapias con PRP y células madre muestran mejoras significativas en la calidad de vida de pacientes con artrosis, destacando la reducción del dolor (EVA, WOMAC) y la mejora funcional y de movilidad (KOOS, actividades diarias). Estudios como los de Zhao et al. (16) y Polit

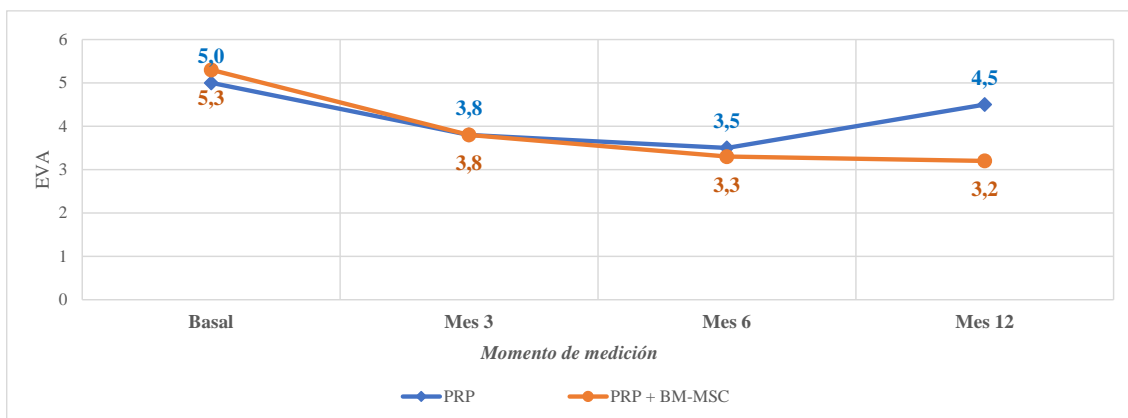
et al. (30) destacan resultados positivos en dolor y funcionalidad, mientras que las vías moleculares identificadas por Yao et al. apuntan a futuras mejoras terapéuticas (15).

Tabla 3. Resumen de hallazgos sobre la mejora de la calidad de vida del paciente

Tratamiento	Autor(es)	Indicador	Valores
PRP	Bansal et al. (39)	Reducción del dolor	PRP con 10 mil millones de plaquetas mostró mejoras significativas en EVA y WOMAC.
PRP y células madre	He et al. (38)	Reducción del dolor y función	Combinación de PRP y células madre redujo dolor y mejoró función (reducción de inflamación).
Lipogems (células madre)	Kramer et al. (36)	Movilidad y funcionalidad	Reducción del dolor y mejora de movilidad en artrosis avanzada tras 6 meses, especialmente en rodilla.
Lipogems (células madre)	Polit et al. (30)	Movilidad y funcionalidad	Más del 90% de los pacientes mejoraron su funcionalidad tras el tratamiento, permitiendo reincorporación a actividades.
Células madre	Quan Loo et al. (32)	Función articular y bienestar	Restauración funcional y bienestar subjetivo significativo, con reducción de inflamación articular.
PRP y células madre	Rodríguez-Merchán (35)	Reducción del dolor	EVA: Reducción significativa en el dolor articular tras PRP y células madre.
PRP y células madre	Tornero y Fernández (34)	Reducción del dolor	Mejoría significativa del dolor y funcionalidad con PRP y células madre en un contexto clínico.
En desarrollo	Yao et al. (15)	Mecanismos moleculares	Identificación de vías clave para regeneración y mejora futura en calidad de vida, incluyendo TGF $\beta$ y Wnt/ $\beta$ -catenina.
PRP y células madre	Zhao et al. (16)	Reducción del dolor	EVA (Control): 3,9 EVA (PRP+CM): 3,3
PRP y células madre	Lamo-Espinosa et al. (37)	Reducción del dolor y funcionalidad	EVA: Reducción de 5.3 a 3.5 (p = 0.01); WOMAC: Reducción de 33.4 a 23.0 (p = 0.053) en 12 meses; mejora del 37.3% en WOMAC general.
Sin tratamiento específico	Güneş et al. (6)	Calidad de vida	Dolor, fatiga y aislamiento social explicaron el 64.5% de la variabilidad en calidad de vida percibida.

Fuente: Tabla elaborada a partir de los hallazgos en los estudios de Bansal et al. (39), He et al. (38), Kramer et al. (36), Polit et al. (30), Quan Loo et al. (32), Rodríguez-Merchán (35), Tornero y Fernández (34), Yao et al. (15), Zhao et al. (16), Lamo-Espinosa et al. (37) y Güneş et al. (6).

Figura 2. Escala de Valoración del Dolor (EVA) según la aplicación de PRP versus PRP + BM-MSC



Fuente: Lamo-Espinosa et al. (37)

#### 4.2.1 Tiempo de mejora de los pacientes y duración del tratamiento

Los estudios revisados muestran diferencias significativas entre PRP y células madre en cuanto al tiempo necesario para evidenciar mejoría y la duración de los efectos del tratamiento. Según lo presentado en la tabla 4, el PRP genera una reducción temprana del dolor, con mejoras visibles en las primeras 2 a 6 semanas tras la primera aplicación, aunque sus efectos pueden ser transitorios, requiriendo aplicaciones periódicas. En contraste, las células madre muestran una mejoría más gradual, con efectos significativos a partir de los 3 a 6 meses, pero con una duración más prolongada, evidenciando beneficios sostenidos hasta por 2 años en algunos estudios. Investigaciones como las de Lamo-Espinosa et al. (37) y Zhao et al. (16) reportaron que el tratamiento combinado de PRP y células madre mostró una mejora más rápida y sostenida en comparación con el uso de PRP solo.

Tabla 4. Tiempo de mejora y duración del tratamiento

Criterio	Plasma Rico en Plaquetas (PRP)	Células Madre
Tiempo de mejora	2 a 6 semanas después de la primera aplicación.	3 a 6 meses para efectos notables.
Duración del efecto	3 a 6 meses, requiere refuerzos periódicos.	1 a 2 años, con menor necesidad de refuerzos.
Autores	Zhao et al. (2022), Bansal et al. (2021)	Lamo-Espinosa et al. (2020), He et al. (2024)

Fuente: Zhao et al. (16), Bansal et al. (39), Lamo-Espinosa et al. (37), He et al. (38).

De acuerdo con los resultados de la tabla 4, el uso de PRP ofrece mejoras rápidas aunque temporales, en tanto que, las células madre tardan más en actuar, pero con efectos más duraderos.

#### 4.2.2 Beneficios y riesgos

Como se presenta en la tabla 5, el uso de PRP y células madre en el tratamiento de la artrosis presenta tanto beneficios como riesgos. El PRP ofrece una reducción rápida del dolor e inflamación, mejora la movilidad y es un procedimiento menos invasivo y accesible, pero sus efectos son temporales, requiere aplicaciones repetidas y su eficacia puede variar según la técnica de extracción. Por el contrario, las células madre muestran un mayor potencial regenerativo, con efectos prolongados en la reparación del cartílago y reducción sostenida del dolor, aunque su acceso es más limitado, el costo es elevado y

existe un riesgo potencial de infección o rechazo en ciertos casos. Ambos tratamientos aún enfrentan desafíos en protocolos estandarizados y regulación, lo que sugiere la necesidad de más estudios para determinar su aplicación óptima.

Tabla 5. Beneficios y riesgos según el tratamiento

<b>Criterio</b>	<b>Plasma Rico en Plaquetas (PRP)</b>	<b>Células Madre</b>
<b>Beneficios</b>	<p>Reducción rápida del dolor e inflamación.</p> <p>Mejora de la movilidad y función articular.</p> <p>Tratamiento menos invasivo y de bajo costo.</p> <p>Bajo riesgo de rechazo, ya que se extrae del propio paciente.</p>	<p>Promueve la regeneración del cartílago articular.</p> <p>Reducción sostenida del dolor a largo plazo.</p> <p>Efectos prolongados, con mejoras de hasta 2 años.</p> <p>Puede reducir la necesidad de cirugía articular.</p>
<b>Riesgos</b>	<p>Efecto temporal, requiere múltiples aplicaciones.</p> <p>Dolor leve post-inyección, inflamación pasajera.</p> <p>Variabilidad en la calidad del PRP según técnica de extracción.</p> <p>Falta de estandarización en protocolos de aplicación.</p>	<p>Costoso y de difícil acceso en algunos países.</p> <p>Riesgo de infección o rechazo en algunos casos.</p> <p>Posibles reacciones inmunológicas en ciertos pacientes.</p> <p>Regulación estricta y falta de estudios a largo plazo.</p>

Fuente: Chu et al. (2024), Lamo-Espinosa et al. (37), Householder et al. (40), Zhao et al. (16), He et al. (38), Rodríguez-Merchán (35), Tornero y Fernández (34), Kramer et al. (36), Quan Loo et al. (32), Liu et al. (41), Shegos y Chaudhry (31), Bansal et al. (39), Ghouri et al. (13), Pontón et al. (10), Osani et al. (4), Sandiford et al. (23), Yao et al. (15).

### 4.2.3 Accesibilidad al tratamiento y variables sociodemográficas

El acceso a los tratamientos con PRP y células madre varía según factores sociodemográficos y clínicos, como se puede apreciar en la tabla 6. En términos económicos, el PRP es más accesible debido a su menor costo y disponibilidad en diversas clínicas, mientras que las células madre tienen un acceso más restringido debido a su alto costo y regulaciones en algunos países. Respecto a la edad, ambos tratamientos están dirigidos principalmente a adultos entre 40 y 75 años con artrosis leve a moderada, aunque las células madre se indican más en casos avanzados. Estudios como los de Allen et al. (2022) y Geng et al. (2023) destacan que la artrosis es más prevalente en mujeres mayores de 60 años y en personas con obesidad y antecedentes de lesiones articulares, lo que influye en la recomendación y efectividad de los tratamientos.

Tabla 6. Acceso a los tratamientos

<b>Criterio</b>	<b>Plasma Rico en Plaquetas (PRP)</b>	<b>Células Madre</b>
Accesibilidad económica	Más accesible según el país.	Más costoso.
Disponibilidad	Ampliamente disponible en clínicas y hospitales.	Limitado a centros especializados y sujetos a regulación.
Grupo etario	40-75 años con artrosis leve a moderada.	50-75 años con artrosis moderada a severa.
Sexo	Más comúnmente aplicado en mujeres.	Se recomienda en hombres y mujeres por igual.

<b>Criterio</b>	<b>Plasma Rico en Plaquetas (PRP)</b>	<b>Células Madre</b>
Factores clínicos	Más efectivo en pacientes sin obesidad severa.	Aplicable en obesidad, lesiones previas y casos avanzados.
Historial médico	Se excluye en enfermedades autoinmunes activas.	Se evita en enfermedades inflamatorias crónicas descontroladas.

Fuente: Tornero y Fernández (34), Bansal et al. (39), Chu et al. (2024), Householder et al. (40), Rodríguez-Merchán (35), Allen et al. (2), Geng et al. (5), Pontón et al. (10), Nelson et al. (26), Osani et al. (4), Zhao et al. (16), Ghouri et al. (13), He et al. (38).

#### **4.2.4 Efectos Secundarios del uso de PRP y Células Madre**

Ambos tratamientos, PRP y células madre, presentan efectos secundarios que varían en intensidad y duración, como se presenta en la tabla 7. El PRP es generalmente bien tolerado, con efectos leves y transitorios como dolor post-inyección, inflamación temporal y sensibilidad en la articulación tratada, con una incidencia baja de complicaciones graves. En contraste, el tratamiento con células madre puede tener efectos más prolongados y riesgos potenciales como reacciones inmunológicas, infecciones y proliferación celular no controlada, aunque estos eventos son poco frecuentes. Estudios como los de Rodríguez-Merchán (35) y Shegos y Chaudhry (31) destacan que la seguridad del PRP está bien documentada, mientras que el uso de células madre aún requiere más estudios a largo plazo para confirmar su perfil de seguridad.

*Tabla 7. Posibles efectos secundarios de los tratamientos*

<b>Criterio</b>	<b>Plasma Rico en Plaquetas (PRP)</b>	<b>Células Madre</b>
Dolor post-inyección	Leve a moderado, desaparece en 24-48 horas.	Puede persistir hasta 1 semana.
Inflamación y enrojecimiento	Común en la zona de aplicación, leve y transitorio.	Posible inflamación articular por activación celular.
Riesgo de infección	Muy bajo (<1%), si se aplican medidas estériles adecuadas.	Bajo, pero más alto que en PRP si no se maneja correctamente.
Reacciones inmunológicas	No se reportan, ya que proviene del propio paciente.	Raras, pero posibles en células madre alogénicas.
Proliferación celular anormal	No aplica.	Teóricamente posible, aunque no se ha demostrado en estudios clínicos.
Efectos a largo plazo	No hay evidencia de efectos adversos prolongados.	Se requieren estudios a largo plazo para evaluar riesgos.

Fuente: Bansal et al. (39), Rodríguez-Merchán (35), Zhao et al. (16), He et al. (38), Güneş et al. (6), Shegos y Chaudhry (31), Osani et al. (4), Ghouri et al. (13), Householder et al. (40), Yao et al. (15), Kramer et al. (36), Tornero y Fernández (34).

#### **4.3. Análisis de la calidad de los estudios**

Se aplicaron herramientas relevantes para investigar el sesgo de cada estudio y evaluar su calidad metodológica. Esto permitió identificar los sesgos que podrían surgir de la selección de participantes, la presencia de factores de confusión, la medición de la intervención, el manejo de datos incompletos y la precisión de los resultados, ya sean reportados o no. A este respecto, se elaboró una tabla con un resumen de los resultados importantes de todos los estudios, mostrando un equilibrio entre las fortalezas y debilidades en cuanto a su diseño, ejecución y análisis. Con este enfoque, fue posible extraer conclusiones sobre la calidad de los estudios incluidos y, en consecuencia, garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en la revisión.

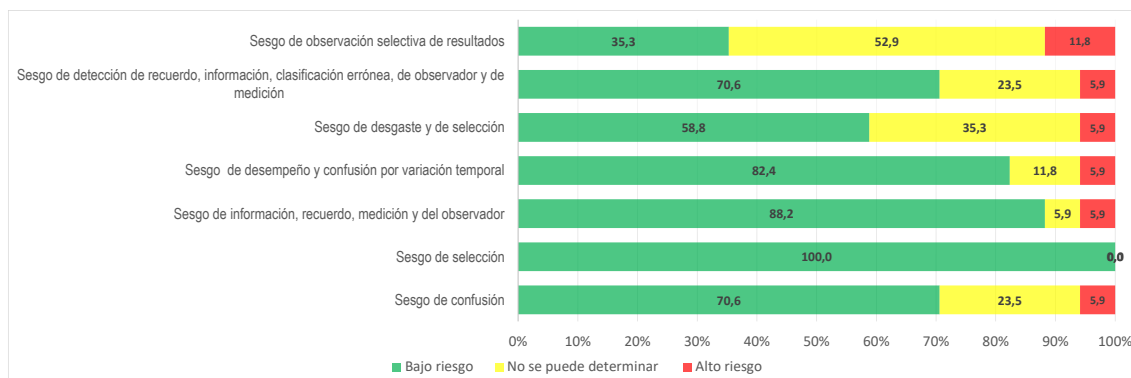
Tabla 8. Riesgo de sesgo según estudios seleccionados

Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	PUNTOS	CALIDAD
Bansal et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Chen et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	Alta
Chu et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Coaccioli et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Geng et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
Güneş et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	Media
He et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Householder et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Kramer et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Lamo-Espinosa et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
Liu et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
Peña et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	Media
Pérez Moreno et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
Polit Hurtado et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
Quan Loo et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	Alta
Rodríguez-Merchán	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	Media
Sandiford et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	Alta
Tornero y Fernández	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	Media
Yao et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	Alta
Zhao et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	Media

Fuente: Elaborado con la herramienta de evaluación de sesgos RoB-1.

Evaluación crítica de los estudios incluidos  
 Calidad de los estudios incluidos  
 La calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión sistemática se presenta en la Tabla 1. Se puede observar que la mayoría de los estudios fueron de alta calidad, y todos los estudios obtuvieron entre 12 y 14 puntos. Como se muestra en la Tabla 8, en estos y en el trabajo de He et al., Kramer et al., Bansal et al., Wang et al., Shegos y Chaudhry, Quan Loo et al. y Chu et al. se incluyeron y obtuvieron hasta 14, lo que implica una metodología sólida y estructurada. Por otro lado, algunos estudios fueron clasificados con calidad media, como los de Jang et al., Zhao et al., Rodríguez-Merchán y Tornero y Fernández, con puntuaciones entre 9 y 10. Estas investigaciones presentan ciertas limitaciones en dominios como el control de sesgos, la aleatorización y la calidad de los datos reportados. En general, los estudios incluidos muestran una base metodológica confiable, lo que respalda la validez de los hallazgos de la revisión, aunque las investigaciones con menor puntuación requieren interpretaciones más cautelosas.

Figura 3. Análisis del riesgo de sesgo



El análisis de sesgos presentado en la figura 3 muestra que el sesgo de selección tiene el menor riesgo, con un 100% de los estudios clasificados como de bajo riesgo, asegurando una adecuada metodología en este aspecto. En contraste, el sesgo de observación selectiva de resultados presenta el mayor nivel de incertidumbre, con un 52.9% de los estudios en la categoría de "no se puede determinar", lo que sugiere una falta de claridad en la presentación de los resultados. El sesgo de confusión y el sesgo de detección de información muestran niveles de bajo riesgo del 70.6%, mientras que el sesgo de desempeño y confusión por variación temporal presenta un 82.4% de bajo riesgo y un 5.9% de alto riesgo. El sesgo de desgaste y selección es el más variable, con un 58.8% de bajo riesgo, un 35.3% de incertidumbre y un 5.9% de alto riesgo, lo que indica que más de un tercio de los estudios tienen problemas en la retención de datos. En general, la mayoría de los estudios presentan una calidad metodológica adecuada, pero el sesgo de observación selectiva de resultados y el desgaste de selección siguen siendo áreas que requieren mayor control para garantizar la validez de los hallazgos.

## 5. DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática seleccionó y analizó evidencia sobre el uso de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de la artrosis. La revisión sistemática de la literatura científica permitió identificar los trabajos que analizan tanto los beneficios terapéuticos como el mecanismo de acción de estas terapias regenerativas, ofreciendo una visión amplia y sólida de la efectividad de estas intervenciones en aspectos tan relevantes como el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida del paciente. Así, el uso combinado de diferentes tipos celulares o de células y PRP ha mostrado resultados prometedores, especialmente en pacientes con artrosis (8).

Dos estudios, uno dirigido por Lamo-Espinosa (37) y otro por Zhao (16), mostraron una reducción significativa del dolor y una mejoría funcional en paralelo a la recuperación de la articulación lesionada a los 12 meses de seguimiento, muy superior a los beneficios obtenidos con los tratamientos ortopédicos convencionales. También han surgido nuevas terapias celulares cuyo principal reto no es solo demostrar la seguridad y eficacia de estos tratamientos, sino también demostrar si pueden regenerar el cartílago y contribuir al manejo integral de la artrosis presentados en los estudios de He et al. (38) y Rodríguez-Merchán (35).

Según Kenny et al. (19), un concepto emergente respalda la idea de que las terapias regenerativas no solo pueden reducir el dolor en pacientes con artrosis, sino que también, mediante la regeneración del cartílago y el relleno de la lesión con tejido nuevo, permiten recuperar la funcionalidad articular a un nivel no esperado hace apenas dos décadas. Por su parte, Zeng et al. (21), cada vez hay más evidencia que sugiere que las terapias regenerativas, como la terapia con células madre mesenquimales solas o en combinación con PRP u otros tratamientos intraarticulares, podrían ayudar a los médicos a ofrecer diversas estrategias para aliviar el dolor, tratar la enfermedad e incluso, potencialmente, regenerar el cartílago articular.

Los indicadores de mejora de la calidad de vida incluyen la reducción del dolor, la funcionalidad y la regeneración del cartílago. Según Polit et al. (30), más del 90% de los pacientes tratados con células madre experimentaron mejoras significativas en su funcionalidad. Asimismo, Kramer et al. destacaron la rápida reincorporación de los pacientes a sus actividades diarias tras el uso de Lipogems (36). En términos de reducción del dolor, Lamo-Espinosa et al. (37), Zhao et al. (16) y Bansal et al. (39) reportaron mejorías medibles en las escalas EVA y WOMAC, evidenciando el impacto positivo de estas terapias regenerativas en la experiencia diaria de los pacientes.

La revisión sistemática de Zeng et al. (42) analizó seis estudios con 135 casos en el grupo de intervención y 138 en el grupo de control, encontrando una reducción estadísticamente significativa del dolor según la escala EVA (MD = -1,10, IC 95%: [-1,91; -0,29], p=0,0008) en pacientes tratados con PRP combinado con células madre mesenquimales (MSC). Estos resultados destacan el efecto positivo del tratamiento en el alivio del dolor en la artrosis de rodilla, respaldado por un análisis de subgrupos y sin evidencia de sesgo de publicación.

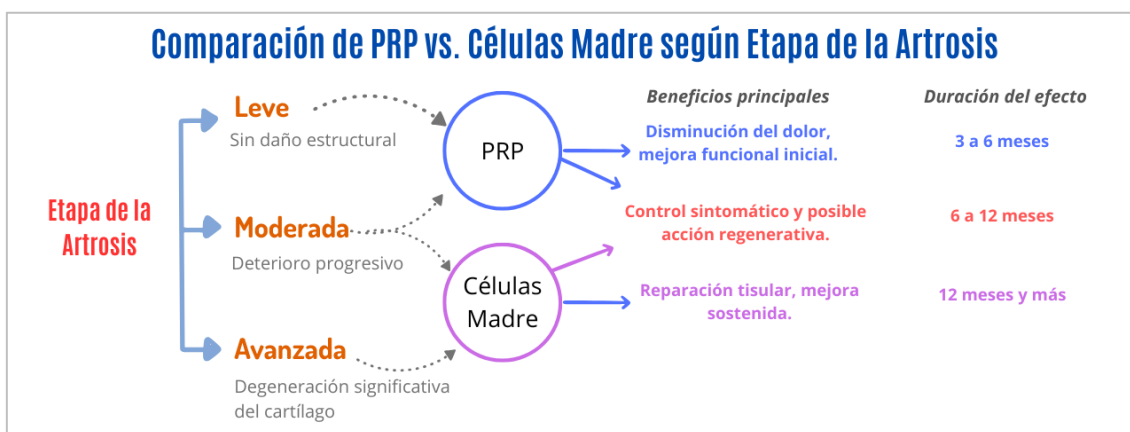
Otro factor significativo es la regeneración del cartílago, que puede evaluarse mediante resonancia magnética. Wang et al. (14) demostraron que las células madre derivadas del tejido adiposo promueven la reparación del tejido articular, disminuyendo así la inflamación y aumentando la funcionalidad. Rodríguez-Merchán (35) también confirmó este efecto del PRP en la reparación del cartílago lesionado. Estos hallazgos resaltan el papel de las intervenciones regenerativas en el manejo de la artrosis, no solo para el alivio de los síntomas, sino también para el tratamiento de la patología.

Según Liu et al. (41), la regeneración del cartílago es un nuevo enfoque en el tratamiento de la artrosis que permite no solo aliviar los síntomas, sino también atacar directamente la causa de la enfermedad. Householder et al. (40) señalan que esta etapa mejora el movimiento de la articulación y alivia la inflamación, lo que mejora considerablemente la calidad de vida de los pacientes. Las terapias regenerativas se han convertido en una gran estrategia terapéutica del tejido articular dañado.

La diferencia tiempo de mejoría, duración y beneficios tanto los tratamientos con PRP como con células madre han demostrado diferencias en el tiempo que toma en mostrar mejoría, la duración de efectos y mecanismos de acción específicos. El PRP proporciona múltiples efectos beneficiosos, siendo el primero de estos un alivio sintomático

inmediato, que induce alivio del dolor dentro de 2 a 6 semanas, sin embargo, este es de corta duración y el efecto del tratamiento requiere repetición (16,39). En contraste, las células madre tardan más en mostrar efectos, con una mejoría notable a partir de los 3 a 6 meses, pero con beneficios prolongados de hasta 2 años en regeneración del cartílago y reducción de la inflamación (37,38). Por otro lado, mientras que el tratamiento con PRP es más accesible económicamente y menos invasivo para el paciente, las células madre ofrecen un efecto más sostenido en el tiempo, aunque con costos mucho más elevados y una regulación más estricta (39). Estos hallazgos sugieren que la elección del tratamiento debe considerar la severidad de la artrosis y los objetivos a corto o largo plazo.

Figura 4. Comparación de PRP vs. células madre según etapa de la artrosis



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática.

El acceso a los tratamientos con PRP y células madre está determinado por factores económicos, edad y perfil clínico del paciente. El PRP es más accesible, mientras que las células madre pueden tener un costo más elevado, limitando su disponibilidad a centros especializados y a pacientes con mayor capacidad económica (34,39). Ambos tratamientos están dirigidos principalmente a adultos entre 40 y 75 años, aunque las células madre se recomiendan más en casos avanzados (2,5). Respecto a la seguridad, PRP presenta efectos leves y transitorios como dolor post-inyección e inflamación, mientras que las células madre, aunque seguras en general, tienen riesgos potenciales como infección y reacciones inmunológicas (31,35). Estos factores deben ser considerados al seleccionar la terapia más adecuada para cada paciente, es especial según la etapa de la artrosis.

En todo el desarrollo de la revisión sistemática se ha podido constatar que ambos tratamientos, PRP y células madre mesenquimales, han demostrado tener beneficios relevantes en los pacientes con artrosis; no obstante, la efectividad de cada tratamiento varía de acuerdo con la etapa de la enfermedad y las características del paciente (16,37). Por una parte, el PRP ha demostrado ser un tratamiento útil especialmente en fases las iniciales y moderadas de la artrosis, al reducir el dolor y mejorar la funcionalidad con menores riesgos y mayor accesibilidad económica; su uso se ha observado como efectivo en hombres y mujeres mayores de 50 años, siendo preferido en pacientes que no presentan

daño estructural severo y, además, es una opción viable cuando se busca una intervención menos invasiva y de menor costo (35).

Por otro lado, las terapias con células madre, particularmente en pacientes con artrosis avanzada, han mostrado una mayor capacidad regenerativa (3). Este tratamiento ha resultado más eficaz en adultos mayores, independientemente del sexo, que presentan deterioro del cartílago y buscan una solución más duradera (33). Aunque su acceso es más limitado por su costo y requerimientos técnicos, su beneficio terapéutico incluye la regeneración del tejido articular y una reducción significativa del dolor a largo plazo. Según estos hallazgos, la elección entre PRP y células madre debe considerar diferentes factores que pueden interactuar entre sí, tales como el estadio clínico, la edad, las comorbilidades y la posibilidad de seguimiento especializado.

Figura 5. Beneficios de los tratamientos



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática.

Entre las limitaciones del estudio, se destaca la diversidad de los métodos empleados en los mismos y las medidas utilizadas en los estudios analizados, lo que dificulta la comparación directa entre los resultados; además, la falta de estandarización en las dosis y protocolos de aplicación de PRP y células madre pueden representar un desafío para la generalización de los hallazgos. Por otro lado, se observó una limitada disponibilidad de ensayos clínicos a largo plazo, lo que impide evaluar completamente la sostenibilidad de los beneficios obtenidos con estas terapias. En este sentido, es recomendable que se aborden estas limitaciones en futuras investigaciones para fortalecer la evidencia en este campo.

## 6. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática permitió comparar los tratamientos con células madre y PRP en el manejo de la artrosis; ambos demostraron ser eficaces para disminuir el dolor, mejorar la función articular y aportar beneficios a la calidad de vida de los pacientes. El PRP mostró un alivio más rápido durante las primeras semanas de aplicación, lo que lo convierte en una opción útil para el control sintomático inicial; sin embargo, sus efectos fueron menos duraderos en comparación con las células madre.

Las células madre evidenciaron un impacto más sostenido a lo largo del tiempo, con mejoras prolongadas en funcionalidad y regeneración del cartílago; esta ventaja se vuelve más notoria cuando se combinan ambas terapias, ya que su sinergia aporta resultados superiores en etapas moderadas y severas de la enfermedad. Esta combinación resulta especialmente beneficiosa en adultos mayores, quienes presentan mayor deterioro articular y podrían obtener mayor provecho de estrategias regenerativas más completas.

En relación con el segundo objetivo específico, se encontraron pocos efectos secundarios en ambos tratamientos; el uso de PRP puede provocar dolor leve y transitorio tras la inyección, mientras que las terapias con células madre presentan riesgos poco frecuentes como infecciones o reacciones inmunológicas, aunque en la mayoría de estudios no se reportaron complicaciones graves. A pesar de esta buena tolerancia clínica, persisten barreras importantes como el costo elevado y la limitada disponibilidad en muchos entornos, lo que reduce el acceso a estas terapias por parte de pacientes con menos recursos; estos factores económicos y logísticos deben considerarse al momento de recomendar estos tratamientos, ya que su implementación aún no es viable como opción de primera línea en todos los sistemas de salud o regiones.

La comparación entre el PRP y las células madre demuestra que ambos tratamientos ofrecen beneficios para aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad en pacientes con artrosis; sin embargo, el PRP actúa más rápidamente, mientras que las células madre presentan efectos más duraderos. La combinación de ambos potencia los resultados, especialmente en fases moderadas a severas.

En cuanto al tercer objetivo específico, la calidad metodológica de los estudios revisados fue en su mayoría alta, aunque persisten restricciones en cuanto a tamaño muestral, heterogeneidad en los protocolos y seguimiento a largo plazo. En este sentido, se destaca la necesidad de contar con una mayor estandarización para validar los hallazgos.

## 7. REFERENCIAS

1. Fernández O, Hernández IM, Friol JE, Rojas G, Rodríguez EM. Efectividad de un modelo de tratamiento integral de la osteoartritis. LAJCSMT [Internet]. 2022;4(1):28-38. Disponible en: <https://doi.org/10.34141/LJCS3488794>
2. Allen KD, Thoma LM, Golightly YM. Epidemiology of osteoarthritis. Osteoarthritis and cartilage [Internet]. 2022;30(2):184-95. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.04.020>
3. Chen Y, Cheng RJ, Wu Y, Huang D, Li Y, Liu Y. Advances in Stem Cell-Based Therapies in the Treatment of Osteoarthritis. International Journal of Molecular Sciences [Internet]. 2023;25(394):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms25010394>
4. Osani MC, Vaysbrot EE, Zhou M, McAlindon TE, Bannuru RR. Duration of Symptom Relief and Early Trajectory of Adverse Events for Oral NSAIDs in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. Arthritis Care & Research [Internet]. 2020;72(5):641-51. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/acr.23884>

5. Geng R, Li J, Yu C, Zhang C, Chen F, Chen J, et al. Knee osteoarthritis: Current status and research progress in treatment (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine* [Internet]. 2023;26(4:481):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/etm.2023.12180>
6. Güneş S, Doğanay Erdoğan B, Kutlay Ş, Küçükdeveci AA. Quality of Life in Osteoarthritis: Relationship with Demographic and Clinical Variables. *Turkish Journal of Osteoporosis* [Internet]. 2022;28(1):55-60. Disponible en: <https://doi.org/10.4274/tod.galenos.2022.73383>
7. Coaccioli S, Sarzi-Puttini P, Zis P, Rinonapoli G, Varrassi G. Osteoarthritis: New Insight on Its Pathophysiology. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2022;11(20:6013):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11206013>
8. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2021;22(5:2619):1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms22052619>
9. Coppola C, Greco M, Munir A, Musarò D, Quarta S, Massaro M, et al. Osteoarthritis: Insights into Diagnosis, Pathophysiology, Therapeutic Avenues, and the Potential of Natural Extracts. *Current Issues in Molecular Biology* [Internet]. 2024;46(5):4063-105. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cimb46050251>
10. Pontón K, Guerrero L, Burbano A, Ampuero J, Pata C, Ponguillo J, et al. Evaluación funcional de pacientes con osteoartritis que asistieron al Centro de Rehabilitación Integral Especializado Guayaquil. *VIVE Revista de Investigación en Salud* [Internet]. 2022;5(15):728-37. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v5i15.183>
11. Smedslund G, Kjekken I, Musial F, Sexton J, Østerås N. Interventions for osteoarthritis pain: A systematic review with network meta-analysis of existing Cochrane reviews. *Osteoarthritis and Cartilage Open* [Internet]. 2022;4(2:100242):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2022.100242>
12. Peña M, Jara J, Pávez J, Olave C, Rain M. Tratamiento conservador de artrosis de rodilla: revisión bibliográfica. *Rev ANACEM* [Internet]. 2020;14(1):74-80. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/10/1123589/revista-anacem-141-74-80.pdf>
13. Ghouri A, Quicke JG, Conaghan PG. New developments in osteoarthritis pharmacological therapies. *Rheumatology* [Internet]. 2021;60(Supplement\_6):vi1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab679>
14. Wang M, Zhao J, Li J, Meng M, Zhu M. Insights into the role of adipose-derived stem cells and secretome: potential biology and clinical applications in hypertrophic scarring. *Stem Cell Research & Therapy* [Internet]. 2024;15(137):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13287-024-03749-6>
15. Yao Q, Wu X, Tao C, Gong W, Chen M, Qu M, et al. Osteoarthritis: pathogenic signaling pathways and therapeutic targets. *Signal Transduction and Targeted Therapy* [Internet]. 2023;8(1):1-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01330-w>

16. Zhao J, Liang G, Han Y, Yang W, Xu N, Luo M, et al. Combination of mesenchymal stem cells (MSCs) and platelet-rich plasma (PRP) in the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* [Internet]. 2022;12(11:e061008). Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-061008>
17. Sen R, Hurley JA. Osteoarthritis. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482326/>
18. Tariq T, Suhail Z, Nawaz Z. Knee Osteoarthritis Detection and Classification Using X-Rays. *IEEE Access* [Internet]. 2023;11:48292-303. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3276810>
19. Kenny J, Mullin BH, Tomlinson W, Robertson B, Yuan J, Chen W, et al. Age-dependent genetic regulation of osteoarthritis: independent effects of immune system genes. *Arthritis Research & Therapy* [Internet]. 2023;25(232):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13075-023-03216-2>
20. Colletti A, Cicero AFG. Nutraceutical Approach to Chronic Osteoarthritis: From Molecular Research to Clinical Evidence. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2021;22(23:12920):1-22. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms222312920>
21. Zeng L, Zhou G, Yang W, Liu J. Guidelines for the diagnosis and treatment of knee osteoarthritis with integrative medicine based on traditional Chinese medicine. *Frontiers in Medicine* [Internet]. 2023;10(1260943):1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1260943>
22. Haugen IK, Felson DT, Abhishek A, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra S, Dziedzic KS, et al. 2023 EULAR classification criteria for hand osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* [Internet]. 2024;83(11):1428-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/ard-2023-225073>
23. Sandiford N, Kendoff D, Muirhead-Allwood S. Osteoarthritis of the hip: aetiology, pathophysiology and current aspects of management. *Annals of Joint* [Internet]. 2020;5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/aoj.2019.10.06>
24. Duruöz MT, Gürsoy DE, Tuncer T, Altan L, Ayhan F, Bal A, et al. The clinical, functional, and radiological features of hand osteoarthritis: TLAR-osteoarthritis multi-center cohort study. *Archives of Rheumatology* [Internet]. 2022;37(3):375-82. Disponible en: <https://doi.org/10.46497/ArchRheumatol.2022.9234>
25. Pérez JC, Nájera DC, Herrero M, Gálvez R, Sánchez MA, Vela A, et al. Radiofrecuencia de los nervios geniculados para el tratamiento del dolor crónico en la osteoartrosis de rodilla. *RESED: Revista de la Sociedad Española del Dolor* [Internet]. 2021;28(3):157-68. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v28n3/1134-8046-dolor-28-03-00157.pdf>
26. Nelson A. Epidemiology of Hip Osteoarthritis: The Johnston County Osteoarthritis Project. *HSS Journal* [Internet]. 2023;19(4):413-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/15563316231192372>

27. Dong Y, Yan Y, Zhou J, Zhou Q, Wei H. Evidence on risk factors for knee osteoarthritis in middle-older aged: a systematic review and meta analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [Internet]. 2023;18(634):1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04089-6>
28. Takemoto G, Osawa Y, Seki T, Takegami Y, Ochiai S, Kato D, et al. Factors influencing inconsistent leg length discrepancy in dysplastic hip osteoarthritis: a retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2022;23(181):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05348-z>
29. Zhang Z, Huang C, Jiang Q, Zheng Y, Liu Y, Liu S, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of osteoarthritis in China (2019 edition). *Annals of Translational Medicine* [Internet]. 2020;8(19):1213-1213. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21037/atm-20-4665>
30. Polit G, Granizo C, Rodríguez M, Cedeño S. Terapia de artrosis con células madre. *Nuevos avances. RECIMUNDO* [Internet]. 2022;6(2):630-7. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.630-637](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.630-637)
31. Shegos CJ, Chaudhry AF. A narrative review of mesenchymal stem cells effect on osteoarthritis. *Annals of Joint* [Internet]. 2022;7(26):1-9. Disponible en: <https://aoj.amegroups.org/article/view/7018>
32. Quan Loo SJ, Wong NK. Advantages and challenges of stem cell therapy for osteoarthritis (Review). *Biomedical Reports* [Internet]. 2021;15(2):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/br.2021.1443>
33. Chu H, Zhang S, Zhang Z, Yue H, Liu H, Li B, et al. Comparison studies identify mesenchymal stromal cells with potent regenerative activity in osteoarthritis treatment. *npj Regen Med* [Internet]. 2024;9(14):1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41536-024-00358-y>
34. Tornero C, Fernández L. Plasma rico en plaquetas y células madre mesenquimales intrarticulares en artrosis. *RESED: Revista de la Sociedad Española del Dolor* [Internet]. 2021;28(13:Supl. 1):80-4. Disponible en: [https://www.resed.es/Ficheros/704/2/12\\_3858-2020\\_Tornero.pdf](https://www.resed.es/Ficheros/704/2/12_3858-2020_Tornero.pdf)
35. Rodríguez-Merchán EC. Intra-Articular Platelet-Rich Plasma Injections in Knee Osteoarthritis: A Review of Their Current Molecular Mechanisms of Action and Their Degree of Efficacy. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2022;23(3:1301):1-18. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms23031301>
36. Kramer R, Blønd L, Rosenkrantz L, Mølgaard C, Troelsen A, Hölmich P, et al. Treatment of osteoarthritis with autologous, micro-fragmented adipose tissue: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2021;22(748):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05628-4>
37. Lamo-Espinosa JM, Blanco JF, Sánchez M, Moreno V, Granero-Moltó F, Sánchez-Guijo F, et al. Phase II multicenter randomized controlled clinical trial on the efficacy of intra-articular injection of autologous bone marrow mesenchymal stem cells with platelet rich plasma for the treatment of knee osteoarthritis. *J Transl Med*. 2020;18(356):1-9.

38. He W, Zhao J, Liu J, Wang F, Xu Z. Adipose-derived mesenchymal stem cells combined with platelet-rich plasma are superior options for the treatment of osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* [Internet]. 2025;20(2):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13018-024-05396-2>
39. Bansal H, Leon J, Pont JL, Wilson DA, Bansal A, Agarwal D, et al. Platelet-rich plasma (PRP) in osteoarthritis (OA) knee: Correct dose critical for long term clinical efficacy. *Scientific Reports* [Internet]. 2021;11(3971):1-10. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-83025-2>
40. Householder NA, Raghuram A, Agyare K, Thipaphay S, Zumwalt M. A Review of Recent Innovations in Cartilage Regeneration Strategies for the Treatment of Primary Osteoarthritis of the Knee: Intra-articular Injections. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2023;11(4:23259671231155950):1-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/23259671231155950>
41. Liu Y, Shah KM, Luo J. Strategies for Articular Cartilage Repair and Regeneration. *Front Bioeng Biotechnol* [Internet]. 2021;9(770655):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.770655>
42. Zeng W, Wang G, Liao X, Pei C. Efficacy of Intra-Articular Injection of Platelet-Rich Plasma Combined with Mesenchymal Stem Cells in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Clinical Practice*. 2022;2022(2192474).

## Anexo 1. Estudios revisados

No.	Autor(es)	País	Año	Factores sociodemográficos	Efectividad (tiempo de mejora, duración, beneficios)	Efectos secundarios
1	Bansal et al.(39)	India, USA, Noruega, Rumanía	2021	Adultos con artrosis de rodilla	PRP con 10 mil millones de plaquetas mostró mejores resultados que ácido hialurónico	Sin eventos adversos severos
2	Chen et al.(3)	China	2024	Adultos, modelo molecular	MSC reparan cartílago y reducen inflamación, eficacia depende de la fuente	Variabilidad según técnica
3	Chu et al.(33)	China	2024	Adultos con daño articular	Células madre adiposas mostraron alta capacidad regenerativa	No reportados
4	Coaccioli et al.(7)	Suiza, Italia, Grecia	2022	General, artrosis en adultos	Inflamación crónica y metabolismo como objetivos terapéuticos	No específicos
5	Geng et al.(5)	China	2023	Mujeres >60 años, obesidad	Revisión de factores de riesgo y estrategias terapéuticas combinadas	No especificados
6	Güneş et al.(6)	Turquía	2022	Adultos mayores con OA	Calidad de vida explicada por dolor, fatiga y aislamiento social	No reportados
7	He et al.(38)	China	2025	Modelos animales con artrosis inducida	Reducción inflamación, dolor y regeneración tisular con PRP + células madre adiposas	No aplicable (modelo animal)
8	Householder et al.(40)	EE.UU.	2023	Pacientes con artrosis de rodilla	Terapias con MSC, factores de crecimiento y terapias génicas promueven regeneración	Aún en fase experimental
9	Kramer et al.(36)	Dinamarca	2021	Adultos con artrosis avanzada de rodilla	Lipogems mostró mejoría funcional en 6 meses	Dolor transitorio post-inyección
10	Lamo-Espinosa et al.(37)	España	2020	Adultos con artrosis de rodilla	Mejoría EVA de 5.3 a 3.5 y WOMAC de 33.4 a 23 en 12 meses con PRP + células madre	No reportó efectos adversos importantes
11	Liu et al.(41)	China	2021	Modelos experimentales de artrosis	Vías de regeneración activadas por MSC, buena recuperación funcional	No aplicable (modelo experimental)
12	Peña et al.(12)	Chile	2020	Adultos con artrosis de rodilla	Cambios de estilo de vida y fisioterapia eficaces como tratamiento conservador	No reportados
13	Pérez et al.(25)	España	2021	Pacientes con dolor crónico por OA	Radiofrecuencia de nervios mejora dolor en 80% de pacientes por 3-12 meses	Baja tasa de complicaciones menores
14	Polit Hurtado et al.(30)	Ecuador	2022	Adultos mayores con artrosis avanzada	>90% de pacientes mejoraron funcionalidad tras tratamiento con células madre	No reportados
15	Quan Loo et al.(32)	Malasia	2021	Adultos con artrosis	MSC mejoran funcionalidad, bienestar subjetivo y regeneración	Necesidad de estandarización

No.	Autor(es)	País	Año	Factores sociodemográficos	Efectividad (tiempo de mejora, duración, beneficios)	Efectos secundarios
16	Rodríguez-Merchán(35)	España	2022	Adultos con artrosis de rodilla	Reducción del dolor a corto plazo con PRP	Leves molestias locales
17	Sandiford et al.(23)	Reino Unido	2020	>55 años con artrosis de cadera	Reemplazo articular como opción para estadios avanzados	Riesgo quirúrgico moderado
18	Tomero y Fernández(34)	España	2021	Adultos con artrosis articular	Mejoría funcional y reducción de dolor con PRP + MSC	No reportados
19	Yao et al.(15)	China	2023	Estudios moleculares	Vías como Wnt y TGFβ promueven regeneración futura	No reportados
20	Zhao et al.(16)	China	2022	Adultos con artrosis de rodilla	EVA: 5.3 a 3.5; WOMAC: 33.4 a 23 en 12 meses con PRP + MSC	Sin diferencias significativas en eventos adversos

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

**Andrew Sebastian Rodriguez Martinez** portador(a) de la cédula de ciudadanía N<sup>o</sup>:**0105273635**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Efectividad de células madre y plasma rico en plaquetas en el tratamiento de artrosis: 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 este proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 24 de junio de 2026



F: .....

**Andrew Sebastian Rodriguez Martinez**

C.I. **0105273635**