



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,
Volumen 9, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6

IMPACTO DEL USO DE CÉLULAS MADRE Y LA FISIOTERAPIA COMO TRATAMIENTO DE ARTROSIS

**IMPACT OF STEM CELL USE AND PHYSIOTHERAPY
AS A TREATMENT FOR OSTEOARTHRITIS**

María del Rosario Palafox Castañeda
Universidad Politécnica de Chimalhuacán, México

Impacto del Uso de Células Madre y la Fisioterapia como Tratamiento de Artrosis

María del Rosario Palafox Castañeda¹

mpalafoxcastaneda@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3847-0554>

Investigadoras e Investigadores folio: CAT2025-0085

COMECYT

Universidad Politécnica de Chimalhuacán.

México

RESUMEN

Introducción: el uso de las células madre en el tratamiento de enfermedades degenerativas ha cobrado suma importancia en los últimos años, específicamente en el tratamiento de Osteoartritis, una patología que afecta la calidad y el grosor del cartílago articular en cualquier articulación del cuerpo, el tratamiento clásico de esta patología comprende diversos factores como el uso de AINES para el manejo del dolor y fisioterapia para mejorar la movilidad y la calidad del cartílago, el uso combinado de células madre mesenquimales y fisioterapia promete ser una combinación eficaz para el tratamiento a mediano y largo plazo de esta patología. Metodología: se realizó una revisión de todos los trabajos de investigación disponibles en bases de datos científicas como Google Escolar, PubMed, Scielo y Dialnet utilizando las palabras clave “Células madre”, “fisioterapia” y “artrosis”. Resultados: fue encontrado un total de 5 trabajos científicos que cumplían con los criterios de inclusión. Discusión: la bibliografía revisada reporta resultados positivos y prometedores cuando se evaluó la eficacia de la terapia con células madre mesenquimales en conjunto con fisioterapia en aspectos clave como mejoría del dolor y de la movilidad articular y mejor calidad del cartílago.

Palabras clave: células madre, mesenquimales, fisioterapia, osteoartritis

¹ Autor principal

Correspondencia: mpalafoxcastaneda@gmail.com

Impact of Stem Cell Use and Physiotherapy as a Treatment for Osteoarthritis

ABSTRACT

Introduction: the use of stem cells in the treatment of degenerative diseases has gained a lot of importance in the last few years, specifically in Osteoarthritis treatment, a pathology that affects the quality and thickness of the articular cartilage in any body articulation, the classic treatment of this pathology includes several factors like NSAIDs usage for pain treatment and physiotherapy to improve the cartilage mobility and quality, the combined use of mesenchymal stem cells and physiotherapy promises to be an effective combination for the medium- and long-term treatment of this illness.

Methodology: a review of all research works available in scientific databases like Google Scholar, PubMed, Scielo, and Dialnet was performed using the keywords “Stem Cells”, “physiotherapy”, and “arthrosis”. **Results:** 5 scientific works were found to comply with the inclusion criteria. **Discussion:** the bibliography reviewed reports positive and promising results when the efficacy of mesenchymal stem cells with physiotherapy was assessed in key aspects like pain and articular mobility improvement and better cartilage quality.

Key words: stem cells, mesenchymal, physiotherapy, osteoarthritis

*Artículo recibido 15 noviembre 2025
Aceptado para publicación: 15 diciembre 2025*



INTRODUCCIÓN

En el año 1961 en la universidad de Toronto fue utilizado por primera vez el termino células madre, estas células reportadas por los doctores James A. Till y Ernest A. McCulloch para describir las células aisladas en medula ósea de ratones de laboratorio con la capacidad de diferenciarse en diversos tipos celulares; este descubrimiento sentó el precedente para el advenimiento de múltiples investigaciones sobre este tipo de células, sus implicaciones y usos en el campo de la medicina (Liu et al. 2020).

Desde el descubrimiento de las células madre hasta ahora, han existido diversos hitos; uno de ellos fue el descubrimiento de las células madre mesenquimales, estas son células pluripotenciales adultas obtenidas de distintos tejidos como grasa o tejidos sanguíneos (Giorgino et al. 2023). Esta característica hace que sean relativamente de más fácil acceso y disponibilidad para su uso dentro de las ciencias de la salud; en las últimas décadas, tomaron mucha importancia en el campo de la medicina regenerativa, debido a que se lograron diferenciar en células de tejidos específicos en estudios in vitro.

Estudios como el realizado por Murphy y cols. Fue evidente que el uso de células mesenquimales en articulaciones de ratones con desgaste articular, el cartílago recupero parte de su estructura y mejoro el desgaste en todos los casos; este reporte se suma a varios otros autores que han aseverado encontrado resultados similares en animales de experimentación, haciendo posible líneas de estudio acerca del uso de las células madres mesenquimales en el tratamiento en entidades degenerativas (Murphy et al. 2020) Este potencial regenerativo ha representado una esperanza nueva para el tratamiento de distintas entidades patológicas tales como traumatismos medulares, hemisecciones nerviosas periféricas, enfermedad renal crónica incluso en osteoporosis; por lo que se ha planteado en innumerables ocasiones como un adyuvante para la fisioterapia, principalmente en las entidades degenerativas del cartílago articular, específicamente en la osteoartritis o artrosis (Kobold et al. 2023)

El desgaste del cartílago en las superficies articulares de las diversas articulaciones sinoviales es una de las patologías reumatológicas más frecuentes a nivel mundial (Calderón et al. 2024). Esta enfermedad responde a diversos factores tanto genéticos como ambientales que desembocan en el desgaste del cartílago hialino que recubre la porción de los huesos incluidos dentro de las articulaciones sinoviales de todo el cuerpo, cuya función principal radico en la reducción de la fricción y proporcionar una mejor distribución del peso corporal sobre los grandes huesos como el fémur, tibias, perones y astrágalos; por



lo tanto, el desgaste de las superficies articulares supone el aumento de la fricción ósea intraarticular afectando el periostio subyacente produciendo mayor desgaste y finalmente dolor que es el síntoma cardinal de esta afectación y disminución de la funcionabilidad articular (Polit-Hurtado et al. 2022).

La etiología de la Osteoartritis es multifactorial, en primera instancia existen predisposiciones genéticas, se ha teorizado que este fenómeno se debe a mutaciones en los genes que codifican las proteínas que componen el cartílago articular, apresurando el proceso natural de desgaste que sufre el mismo con el paso del tiempo; otro factor asociado importante es el sobrepeso, se asume a que al soportar mayor carga se ve acelerado el desgaste del mismo, además de la acción directa de las adipocinas, factores proinflamatorios secretados por las células del tejido adiposo, produce mayores niveles de inflamación que afectan la estructura de la matriz cartilaginosa (Gómez et al. 2009)

Otro factor de riesgo importante es la edad avanzada, al igual que el sedentarismo; sin embargo el factor de riesgo más importante es la inflamación de la membrana articular conocida como sinovitis, que a su vez responde a múltiples factores como la presencia de enfermedades que afectan a la misma tales como la Artritis Reumatoide; esta inflamación libera sustancias proinflamatorias dentro de la articulación como citoquinas, estas afectan directamente la matriz del cartílago produciendo desgaste acelerado (Martell-Pelletier et al. 2016).

La articulación más comúnmente afectada suele ser la rodilla, por lo tanto no debe resultar extraño que la mayoría de las líneas de tratamiento se centren en el tratamiento de la gonartrosis específicamente; el sexo más afectado suele ser el femenino; en cuanto a la edad, es conocido de después de los 65 años existe mayor probabilidad de presentar síntomas asociados a OA, sin embargo existen diversos reportes de pacientes jóvenes con OA avanzada, aunque generalmente esta suele ser secundaria a otras patologías (Trujillo Henao et al. 2019).

El tratamiento de esta patología es dependiente del grado de afectación, este se clasifica en 4 estadios, siendo el cuarto escalón el de peor pronóstico, por lo general ameritando reemplazo articular, los tres estadios restantes suelen tratarse con terapias que buscan frenar el avance del desgaste o en su defecto retrasarlo; se utilizan diversas líneas de tratamiento, en principio analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos para el manejo del dolor y la inflamación con terapia física y cambios en el estilo de vida para eliminar factores de riesgo modificables como el peso o el sedentarismo, son parte de la primera



línea de tratamiento, en casos más avanzados se suele utilizar inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico para “lubricar” la articulación y permitir la realización de terapia física, o de corticoesteroides con el fin disminuir la inflamación e indirectamente retrasar el proceso de desgaste (Skou y Roos 2019).

La fisioterapia como parte del tratamiento de la OA es considerado uno de las partes más importantes del tratamiento, siempre y cuando el mismo sea posible de acuerdo con la tolerancia del paciente a los movimientos de la articulación afectada, en primera instancia un plan de ejercicios y uso de aditamentos específicos para cada paciente es fundamental, suelen ser utilizados en primeras etapas del plan de terapia física el uso de termoterapia, ondas electromagnéticas e hidroterapia (Ibarra Cornejo et al. 2015)

En fases más avanzadas de la terapia física se utilizan ejercicios para el fortalecimiento de los grupos musculares que lo ameriten y ejercicios de movilidad articular con el fin de recuperar la funcionalidad y el rango articular, en caso de que estuviera comprometido, además de utilizar coadyuvantes como el uso de ácido hialurónico intraarticular. (Ortiz 2017).

En los últimos años el uso de células madre como coadyuvante de la fisioterapia en casos de OA de diversa severidad, según Hurtado y Cols. Existe evidencia de que la terapia con inyección de células madre mesenquimales purificadas produce mejoría en los síntomas de Osteoartritis, específicamente de rodillas en pacientes de distintos grupos etarios (Hurtado et al. 2022)

Autores como Trujillo y Cols. en 2019 demostraron mediante valoraciones pre y post procedimiento de inyección de células madre mesenquimales autólogas obtenidas mediante liposucción que existió regeneración del cartílago articular, lo que supone una línea de tratamiento para la OA. (Trujillo Henao et al. 2019).

Desde entonces han existido distintos grupos de investigación que han indagado sobre el uso, indicaciones, dosis y procedimientos adecuados para utilizar el tratamiento con células madre en etapas tempranas y avanzadas en conjunto con terapia física para lograr los objetivos terapéuticos.

METODOLOGÍA

La presente investigación consiste en una revisión de publicaciones en revistas indexadas; las bases de datos utilizadas para la búsqueda de los artículos fueron: PubMed, Google Académico, Dialnet y Scielo.

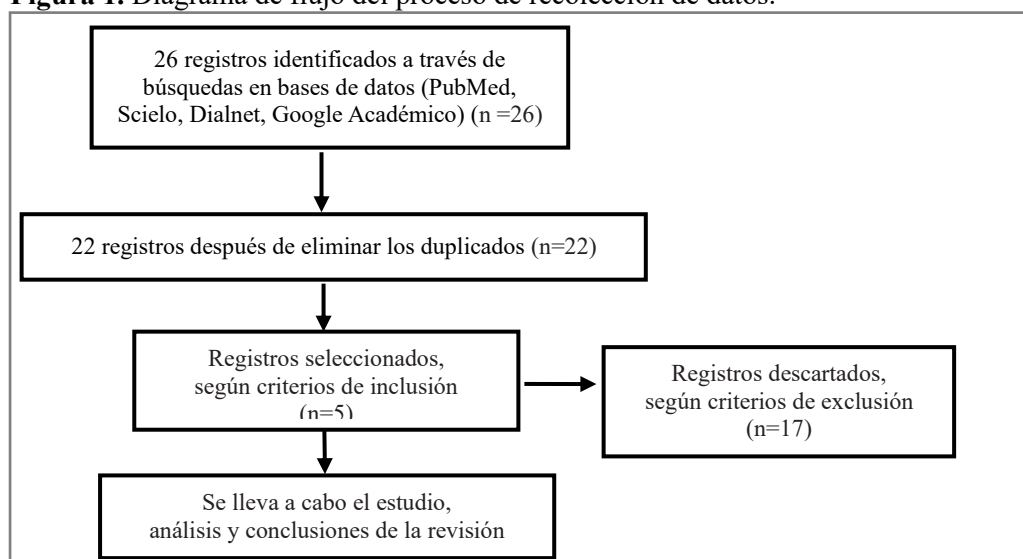


Los artículos buscados deben contener información acerca del uso, dosis, procedimientos y recomendaciones del uso de células madre como coadyuvante de la fisioterapia en pacientes con OA. Los criterios de inclusión utilizados consideran todas las investigaciones publicadas durante el periodo de tiempo comprendido entre el 01 de enero del año 2015 y el 30 de septiembre del año 2025, publicadas tanto en idioma español como en inglés. Se excluyeron trabajos de investigación no publicados en revistas indexadas o que no hayan sido sometidos al proceso de revisión por pares, estudios realizados en animales y estudios donde no se utilice el tratamiento con células madre mesenquimales como coadyuvante de la fisioterapia.

La búsqueda fue realizada utilizando las palabras claves “Células madre”, “Fisioterapia” y “Osteoartritis”, una vez ubicadas las publicaciones disponibles fueron tomadas en cuenta en primera instancia los títulos de las publicaciones y seleccionados los que se apeguen con el objetivo de este trabajo; en una segunda revisión más exhaustiva fueron tomados en cuenta los resúmenes de las publicaciones encontradas y aplicados los criterios de inclusión y exclusión para tener una selección final; todas las publicaciones seleccionadas fueron ordenadas en una ficha de recolección de datos realizada utilizando el software Microsoft Excel®, en la misma fueron registrados: los autores, el año de publicación, el tipo de investigación, los resultados y conclusiones.

Fueron encontradas 32 publicaciones, de las cuales 26 pasaron la fase de primera revisión, fueron eliminadas 4 por estar duplicadas, fueron eliminadas 17 por no cumplir con los criterios de inclusión, contando con 5 publicaciones en la selección final.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de recolección de datos.



RESULTADOS

Tabla 1

Autor/Año	Diseño	Palabras clave	Hallazgos
Polit G. Granizo C. Rodríguez M. Cedeño S. / 2022	Revisión sistemática	Neurodegenerativas, Tendinopatía Rotuliana, Lipogems, Medicina Regenerativa, Mesenquimales.	La terapia “Lipogems” que utiliza células madre mesenquimales autólogas inyectadas de forma intraarticular presentó buenos resultados en los estudios revisados, y presentó mejores resultados cuando se utilizó en conjunto con fisioterapia.
Álvarez N. 2015	Revisión sistemática	Células madre, mesenquimales, ensayos clínicos, condrogenesis, animales, humanos, hueso, articulación.	Fueron revisados estudios en modelos animales y en humanos; en los modelos humanos fueron reportadas mejoras en la calidad y el grosor del cartilago articular, pero no mejoró la inflamación en ninguno de los casos; en los estudios donde se utilizó de forma simultánea fisioterapia con inyección de células madre no se evidenció diferencia notoria en los resultados.
Barbeito Gabin M. 2023	Experimental	Artrosis de rodilla post-traumática Ejercicio terapéutico Células madre mesenquimales	Se trato de un trabajo con grupos aleatorizados donde se comparó la eficacia de la inyección intraarticular de células madre mesenquimales en combinación con fisioterapia y sin fisioterapia, el grupo que realizo fisioterapia obtuvo resultados mejores en cuanto al crecimiento del cartilago articular, la reducción del dolor y la mejora de la movilidad en comparación con el grupo que no realizó fisioterapia.
Villacrés Peñafiel V. 2023	Revisión sistemática.	Terapias biológicas; Osteoartritis; células madre; fisioterapia	En la revisión realizada de los últimos tratamientos disponibles para la osteoartritis, destacó entre estos el uso de células madre mesenquimales en combinación con fisioterapia por encima del uso de las células madre mesenquimales sin fisioterapia y fisioterapia como tratamiento único.



Liao C. Chen H. Huang M. Liao T. Lin C. Huang S. 2023	Revisión sistemática y metaanálisis.	Sarcopenia, osteoartritis, inyección, terapia física, dolor, movilidad, metaanálisis.	Fueron revisados trabajos disponibles con diferentes opciones de tratamiento, obteniendo mejores resultados los grupos tratados con fisioterapia y células madre mesenquimales en inyección intraarticular; incluso al compararlos con grupos que recibieron inyección de factores de crecimiento o células madre provenientes de la médula ósea.
---	--------------------------------------	---	---

DISCUSION

La presente revisión se realizó con el objetivo de identificar cuál ha sido el impacto del uso de células madre y la fisioterapia en el tratamiento de la OA, a pesar de conseguir una cantidad considerable de trabajos con potencial para ser evaluados en este estudio, solo 5 cumplieron todos los criterios de inclusión; sin embargo estos trabajos reportaban resultados prometedores acerca del uso de células madre en conjunto con la fisioterapia para el tratamiento primario de la OA, en primer lugar estudios como el del Bartbeito (2023) donde el autor mediante el seguimiento a grupos de pacientes tratados mediante la inyección intraarticular de células madres mesenquimales autólogas donde uno de los grupos no recibió fisioterapia, reporto mejores resultados tanto en la reparación del cartílago, la disminución del dolor y el aumento de la movilidad en el grupo que se combinó el uso de células madres con terapia física, sin embargo ambos grupos reportaron mejoría notoria en todos los aspectos evaluados.

Estos hallazgos pueden tener relación con lo expresado por autores como (Ortiz 2017) donde aseveran que mediante el ejercicio el cartílago se nutre, haciendo énfasis en la naturaleza avascular del cartílago, entonces teóricamente el mismo se ve provisto de nutrientes para generar matriz extracelular directamente del líquido articular producido por la membrana sinovial, por lo tanto si el ejercicio aumenta la circulación de líquido articular, se verá beneficiada la formación de nueva matriz extracelular producto de las células neoformadas y del líquido sinovial en constante movimiento.

Por otro lado la revisión llevada a cabo por Álvarez (2015) reflejo que en los estudios revisados llevados a cabo en humanos existió mejoría notable en todos los casos en lo que se utilizó fisioterapia como parte



del tratamiento, sin embargo esta revisión incluyó producción científica realizada con experimentación en modelos animales; que si bien es un criterio de exclusión de esta revisión, para fines de este manuscrito fueron obviados los resultados de dichos trabajos y solo se tomaron en cuenta los realizados en humanos; no obstante el hallazgo más relevante de esta revisión resultó ser que a pesar que la terapia con células madres produjo mejoría en cuanto a la calidad del cartílago articular, no produjo mejoría en la inflamación articular en los pacientes sometidos a estudio.

Este resulta ser por tanto un factor para tener en cuenta para la creación de directrices y criterios para el uso de tratamiento con células madre, ya que como se mencionó anteriormente y como aseveran autores como Poonpet y Honsawek (2014) la inflamación articular, específicamente de la membrana articular, produce un aumento de células inflamatorias dentro del líquido sinovial, lo que a su vez aumenta el deterioro del cartílago articular por efecto de sustancias proinflamatorias presentes en el líquido sinovial, por lo tanto deben hacerse hincapié en el uso de agentes antiinflamatorios que permitan detener el efecto de la inflamación sobre el cartílago antes de utilizar tratamientos que busquen mejorar la calidad del cartílago.

Por otro lado el trabajo publicado por Liao y Cols (2023) donde realizaron una revisión sistemática de estudios de cohortes doble ciego que evaluaran los tratamientos disponibles para la OA documentaron que los mejores resultados en comparación fueron obtenidos por los grupos donde se utilizó inyección intraarticular de células madre mesenquimales autólogas en conjunto con terapia física por encima de los grupos donde se utilizaba monoterapia o incluso con terapias similares que utilizaban células madre obtenidas de medula ósea: también se comparó la eficacia de terapias con factores de crecimiento obteniendo resultados menos favorecedores.

Limitaciones

Este trabajo de investigación presentó algunas limitaciones, en primer lugar la poca cantidad de trabajos de investigación de tipo experimental que evaluaran el impacto conjunto de la terapia con células madre y la fisioterapia, a pesar de que la terapia con células madre mesenquimales en la actualidad representa un tema relevante del cual se encuentran disponibles diversos y variados trabajos de investigación, llama la atención la poca producción científica dirigida específicamente a evaluar la acción sinérgica



de su uso en combinación con la fisioterapia, siendo conocido en papel de esta última dentro de las líneas de tratamiento actuales para la OA.

Por otro lado, la gran mayoría de los estudios disponibles acerca del tema contemplan su uso en animales de experimentación, solo pocos trabajos publicados contemplan esta terapia en humanos a pesar de contar con amplia evidencia de la seguridad de su uso.

CONCLUSION

Los resultados obtenidos en líneas generales en el material consultado fueron usualmente positivos para el uso de las células madre mesenquimales para tratar la OA. Se obtuvieron mejores resultados al momento de evaluar la terapia dual que consistía el uso intraarticular de células madre y terapia física, reduciendo de manera considerable el dolor, mejorando la movilidad y la calidad del cartílago articular que son los principales medidores de éxito del tratamiento de la OA, también resulto que en la mayoría de los casos es más eficaz el tratamiento con células madre de origen medular, incluso cuando se utilizó en conjunto con fisioterapia.

Sin embargo, son necesarios más estudios que comparen los efectos sinérgicos de ambas terapias en seres humanos; así como la determinación de las dosis necesarias de células madre a inyectar, el intervalo de tiempo necesario entre dosis y los ciclos de fisioterapia necesarios para obtener los mejores resultados posibles utilizando la menor cantidad de recursos posibles.

Agradecimiento

La autora agradece al COMECYT, especialmente al programa del cual es becaria: Programa de Investigadoras e Investigadores COMECYT 2025 con número de folio CAT2025-0085. Así como a la Universidad Politécnica de Chimalhuacán por las facilidades y el apoyo brindado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Berbeito, Manuel. 2023. «Evaluación de la eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico post-inyección de células madre mesenquimales en pacientes con artrosis de rodilla post-traumática: un proyecto de investigación». Universidad Da Coruña.

Calderón, Heberth Leonardo Alcívar, Sandra Ximena Cedeño Giler, Tyron Eduardo Moreira López, y Denny Iliana Delgado Pilligua. 2024. «Tratamiento y reversión de la Osteoartritis.» *Revista Social Fronteriza* 4(3):e43321-e43321. doi:10.59814/resofro.2024.4(3)321.



- Giorgino, Riccardo, Domenico Albano, Stefano Fusco, Giuseppe M. Peretti, Laura Mangiavini, y Carmelo Messina. 2023. «Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update». *International Journal of Molecular Sciences* 24(7):6405. doi:10.3390/ijms24076405.
- Gómez, Rodolfo, Javier Conde, Juan J. Gómez Reino, Francisca Lago, y Oreste Gualillo. 2009. «Las adipocinas: mediadores emergentes de la respuesta inmune y de la inflamación». *Reumatología Clínica* 5:6-12. doi:10.1016/j.reuma.2008.12.003.
- Hurtado, Guillermo David Polit, Carmen Lizbeth Granizo Ramos, María Gema Rodríguez Saldarriaga, y Sandra Ximena Cedeño Giler. 2022. «Terapia de artrosis con células madre. Nuevos avances». *RECIMUNDO* 6(2):630-37. doi:10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.630-637.
- Kobold, Sabine, Nils Bultjer, Glyn Stacey, Sabine C. Mueller, Andreas Kurtz, y Nancy Mah. 2023. «History and Current Status of Clinical Studies Using Human Pluripotent Stem Cells». *Stem Cell Reports* 18(8):1592-98. doi:10.1016/j.stemcr.2023.03.005.
- Liao, Chun-De, Hung-Chou Chen, Mao-Hua Huang, Tsan-Hon Liou, Che-Li Lin, y Shih-Wei Huang. 2023. «Comparative Efficacy of Intra-Articular Injection, Physical Therapy, and Combined Treatments on Pain, Function, and Sarcopenia Indices in Knee Osteoarthritis: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials». *International Journal of Molecular Sciences* 24(7):6078. doi:10.3390/ijms24076078.
- Liu, Gele, Brian T. David, Matthew Trawczynski, y Richard G. Fessler. 2020. «Advances in Pluripotent Stem Cells: History, Mechanisms, Technologies, and Applications». *Stem Cell Reviews and Reports* 16(1):3-32. doi:10.1007/s12015-019-09935-x.
- Martell-Pelletier, J., A. J. Barr, F. M. Cicuttini, P. G. Conaghan, C. Cooper, M. B. Goldring, S. R. Goldring, G. Jones, A. J. Teichtahl, y J. P. Pelletier. 2016. «Osteoarthritis». *Nature Reviews Disease Primers* 2. <https://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2016.72>.
- Murphy, Matthew P., Lauren S. Koepke, Michael T. Lopez, Xinming Tong, Thomas H. Ambrosi, Gunsagar S. Gulati, Owen Marecic, Yuting Wang, Ryan C. Ransom, Malachia Y. Hoover, Holly Steininger, Liming Zhao, Marcin P. Walkiewicz, Natalina Quarto, Benjamin Levi, Derrick C. Wan, Irving L. Weissman, Stuart B. Goodman, Fan Yang, Michael T. Longaker, y Charles K. F.



- Chan. 2020. «Articular cartilage regeneration by activated skeletal stem cells». *Nature medicine* 26(10):1583-92. doi:10.1038/s41591-020-1013-2.
- Ortiz, Laura Subervier. 2017. «Empleo del ejercicio en la fisioterapia como tratamiento de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores». *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC* 62(1):44-53.
- Polit-Hurtado, Guillermo David, Carmen Lizbeth Granizo-Ramos, María Gema Rodríguez-Saldarriaga, y Sandra Ximena Cedeño-Giler. 2022. «Terapia de artrosis con células madre. Nuevos avances». *RECIMUNDO* 6(2):630-37. doi:10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.630-637.
- Poonpet, Thitiya, y Sittisak Honsawek. 2014. «Adipokines: Biomarkers for osteoarthritis?» *World Journal of Orthopedics* 5(3):319-27. doi:10.5312/wjo.v5.i3.319.
- Skou, S. T., y E. M. Roos. 2019. «Physical Therapy for Patients with Knee and Hip Osteoarthritis: Supervised, Active Treatment Is Current Best Practice». <https://www.clinexprheumatol.org/abstract.asp?a=14740>.
- Trujillo Henao, Samuel Eduardo, Julieta Henao Bonilla, Gustavo Adolfo Marín S., Camila Vargas M., Jainer Aranzazu, Bibiana Murillo G, y Camilo Marín G. 2019. «Stem Cell Doses in Knee Osteoarthritis». *Revista Médica de Risaralda* 25(2):101. doi:10.22517/25395203.21261.

