

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

TÉCNICAS FISIOTERAPÉUTICAS MÁS UTILIZADAS EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA Y CALIDAD DE SU EVIDENCIA: REVISIÓN SISTEMÁTICA 2010-2020

PHYSIOTHERAPY TECHNIQUES MOST USED IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY AND QUALITY OF THEIR EVIDENCE: A SYSTEMATIC REVIEW 2010-2020

Vargas Martínez, Brenda Pamela¹; Restrepo Chacón, Ana Karolina² y Alfaro Redondo, César³

¹Ejercicio privado profesional, San José, Costa Rica. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2776-425X>. Correo: bpamela30@gmail.com

²Ejercicio privado profesional, San José, Costa Rica. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0121-6818>. Correo: karo.r.ch22@gmail.com

³Departamento de Terapia Física, Escuela de Tecnologías en Salud, Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5226-3310>. Correo: cesar.alfaro@ucr.ac.cr

Resumen: La Artroplastia Total de Rodilla (ATR) es una cirugía que reemplaza la articulación dañada -rótula, cara articular distal del fémur y cara articular proximal de la tibia- con partes artificiales conocidas como prótesis. Esta cirugía requiere un abordaje fisioterapéutico paralelo que permita recuperar la mayor independencia funcional. Dada la variedad de intervenciones fisioterapéuticas posibles de implementar, resulta importante identificar aquellas que cuentan con mayor evidencia científica. El objetivo de la investigación realizada fue identificar las técnicas fisioterapéuticas más utilizadas en la Artroplastia total de rodilla y la calidad de su evidencia, a través de una revisión sistemática 2010-2020. Se realizó una revisión sistemática tomando como base las especificaciones estipuladas en una guía clínica de atención. Se revisaron 40 artículos científicos en los que se identificaron cuatro intervenciones fisioterapéuticas: modalidades electro terapéuticas, agentes físicos, ejercicio terapéutico, movilizaciones pasivas y otras intervenciones fisioterapéuticas. Además, se obtuvo que un 27,5 % de los artículos presentaron calidad de +++, un 42,5 % calidad de ++, un 17,5 % calidad ++ y un 12,5 % con calidad de +. Como conclusión se destaca que un poco menos de la mitad de los estudios obtuvieron calidad de +++ o calidad moderada, lo cual podría estar relacionado con la falta de rigurosidad en las metodologías de investigación de los estudios o la escasez en investigaciones en el área. Ambas situaciones dejan en evidencia el reciente crecimiento que tiene la carrera en relación con la actividad investigativa y la necesidad de orientarla hacia la atención basada en evidencia.

Palabras clave: Modalidades de Fisioterapia, Práctica Clínica basada en la evidencia, Artroplastia de reemplazo de rodilla, Rehabilitación. **Fuente:** DeCS/MeSH.

Recibido: 28 Abril 2022. Aceptado: 8 Julio 2022. Publicado: 20 Octubre 2022.

DOI: <https://doi.org/10.15517/rmucr.v16i2.52867>

Abstract: Total Knee Arthroplasty is a surgery that replaces the damaged joint -patella, distal articular surface of the femur and proximal articular surface of the tibia- with artificial parts known as prostheses. This surgery requires a parallel physiotherapeutic approach that allows the recovery of greater functional independence. Given the variety of physiotherapeutic interventions that can be implemented, it is important to identify those that have the most scientific evidence. The objective of the research carried out was to identify the most used physiotherapeutic techniques in Total Knee Arthroplasty and the quality of their evidence, through a systematic review 2010-2020. A systematic review was carried out based on the specifications stipulated in a clinical care guide. Forty scientific articles were reviewed in which four physiotherapeutic interventions were identified: electrotherapeutic modalities, physical agents, therapeutic exercise, passive mobilizations and other physiotherapeutic interventions. In addition, it was obtained that 27.5% of the articles presented quality of +++, 42.5% quality of ++, 17.5% quality of + and 12.5% with quality of +. In conclusion, it is highlighted that a little less than half of the studies obtained quality of ++ or moderate quality, which could be related to the lack of rigor in the research methodologies of the studies or the scarcity of research in the area. Both situations highlight the recent growth of the career in relation to research activity and the need to direct it towards evidence-based care.

Key words: Physical therapy modalities, Evidence based practice, Arthroplasty-replacement knee, Rehabilitation. **Source:** DeCS/MeSH.

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, en los últimos años, se ha generado un cambio demográfico caracterizado por una disminución en la tasa de natalidad y un aumento en la esperanza de vida, lo que genera un envejecimiento poblacional. Esta situación provoca la aparición de alteraciones en la salud, entre las que destacan las afecciones musculoesqueléticas. En este sentido, la gonartrosis es la más común. La literatura indica que dicha patología corresponde a una lesión articular. Esta suele ser bilateral y, a menudo, es asociada con lesiones degenerativas o inflamatorias de las articulaciones supra y subyacentes de los miembros inferiores (1).

Uno de los estudios realizados mostró que la prevalencia estimada de artrosis sintomática de rodilla en la población adulta española es del 10,2

%, con un pico de prevalencia de 33,7 %, en el intervalo de edad entre los 70 y 79 años (2). Además, se ha indicado que la gonartrosis origina síntomas aproximadamente en un 10 % de la población mayor de 50 años y, en una cuarta parte de estas personas, produce una discapacidad grave (3).

En cuanto al tratamiento de la gonartrosis existen diversos tipos de abordajes, entre ellos se pueden realizar: la osteotomía correctora, la artroplastia unicóndílea y la Artroplastia Total de Rodilla (ATR) (4). Sin embargo, otros autores aluden que, la ATR es considerada el tratamiento definitivo de la gonartrosis avanzada, ya que su objetivo básico es reducir la incapacidad funcional, derivada del dolor y de la limitación de la movilidad, mejorando la calidad de vida de los afectados (5). Mientras que otros estudios plantean que el éxito de una



ATR está condicionado por las características del usuario, sus expectativas, la técnica quirúrgica utilizada, el diseño de los componentes de la prótesis y la rehabilitación **(3)**.

En el caso de los Estados Unidos, se colocan 300 000 prótesis totales de rodilla cada año y, en todo el mundo, 800 000 (1). En Costa Rica, se realizan aproximadamente 250 cirugías de reemplazos de rodilla en el sector privado. Mientras que, en el sector público, específicamente, en la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) se realizan alrededor de 600 casos anuales, con predominio de mujeres, y la edad media de las personas con ATR es entre 65 y 75 años de edad **(6)**.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de rehabilitación es indispensable en la atención de personas con ATR. Sin embargo, existe desinformación sobre los tratamientos de rehabilitación en artrosis de rodilla, o bien no todos tienen el acceso a dichos tratamientos **(7)**.

En ese sentido, se señalan, entre las intervenciones fisioterapéuticas susceptibles de ser utilizadas para el tratamiento de la ATR tanto previo como posterior a la cirugía, la crioterapia, la termoterapia, la masoterapia, la electroterapia, el tratamiento de la sensibilidad y la recuperación de la movilidad de la rótula **(1)**. Otros autores mencionan que la rehabilitación para ATR se considera aceptable si se consigue la desaparición del dolor, una flexión de rodilla de 90° sin déficit de extensión y una marcha independiente **(7)**.

En Costa Rica no existen políticas públicas ni institucionales que guíen la rehabilitación de personas con ATR, por lo que existe una diversidad de procedimientos en la atención por parte de personas profesionales en salud que intervienen directamente en el proceso. Esto puede deberse a la diversidad de tratamientos fisioterapéuticos, recursos materiales, personal involucrado y falta de documentos (elaborados a partir de prácticas basadas en evidencia), que indiquen cuáles son las mejores intervenciones en el tratamiento de estas personas.

Entre las soluciones que se han tomado desde el área de salud para evitar la heterogeneidad dentro del tratamiento de personas con una misma condición de salud, es el desarrollo y aplicación de guías clínicas de atención. Estas son definidas como un instrumento con recomendaciones, que orientan tanto al personal de los servicios de salud como a los consumidores de atención médica, en la promoción, la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de personas con una condición específica, considerando, a su vez, las ventajas y las desventajas **(8, 9)**

Las guías clínicas de atención contienen las mejores decisiones clínicas en la atención de personas **(10)**, ya que estas se fundamentan en la práctica basada en la evidencia, que consiste en integrar la experiencia clínica individual con la mejor evidencia de la cual se dispone a través de la investigación científica. Con esto se busca mejorar la atención de la persona **(11)**.

La World Confederation of Physical Therapy (WCPT), actual World Physiotherapy (WP) menciona que cada individuo tiene derecho al más alto nivel posible de atención médica, culturalmente apropiada, con una atmósfera de confianza y respeto por la dignidad humana, respaldada por un sólido razonamiento clínico y evidencia científica **(12)**. Adicional a ello, otros autores mencionan que el uso de las guías clínicas de atención trae beneficios para las personas profesionales, personas usuarias y para los sistemas sanitarios **(11)**.

El desarrollo de la fisioterapia basada en evidencia tiene como uno de sus pilares la investigación científica y la revisión sistemática, ya que es a partir de estas que se recopila información de calidad para la atención de personas, al reemplazar métodos de tratamiento, considerados tradicionales, pero que la investigación ha demostrado que no son efectivos.

Debido a que las ATR tienen mucha trascendencia para las ciencias de la salud, ya que benefician a gran cantidad de personas que presentan



alteraciones en la rodilla, una revisión sistemática sobre el proceso de rehabilitación trae consigo aportes importantes para los diversos actores involucrados. En virtud de lo anterior, el objetivo de la presente revisión sistemática fue identificar las técnicas fisioterapéuticas más utilizadas en la atención de personas con ATR y la calidad de su evidencia.

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación consistió en una revisión sistemática, enfocada en la rehabilitación de personas con ATR. El estudio fue de carácter descriptivo observacional, ya que se basó en la recolección de información y el análisis de las variables identificadas en estudios primarios. Así mismo, el estudio fue retrospectivo, ya que recolectó literatura científica de años anteriores.

La revisión se construyó con base en las especificaciones estipuladas en la *KNGF Guideline Methodology*, referente internacionales con relación al desarrollo de investigaciones, con la finalidad de crear guías de práctica clínica (13). Entre la que destaca el uso del método *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE), el cual se llevó a cabo mediante el software *GRADEpro GDT* (versión en línea 2020, McMaster University, Canadá) y el software *RevMan* (versión 5.4, Cochrane, Reino Unido) (14).

Ahora bien, en cuanto a la búsqueda e identificación de los artículos se realizaron búsquedas electrónicas en las bases de datos: *ScienceDirect*, *EBSCO host*, *Proquest*, *Ovid*, *PEDro* y *Pubmed*.

Además, se utilizó una estrategia de búsqueda a partir de operadores booleanos, utilizando las siguientes palabras claves: artroplastia [OR] reemplazo de rodilla [OR] prótesis de rodilla [AND] terapéutica por el ejercicio, electroterapia, terapia manual, crioterapia, movilizaciones pasivas, edema, herida, marcha, dolor, fuerza, terapia física, fisioterapia, rehabilitación, en sus respectivas traducciones a los idiomas inglés y portugués.

Las palabras clave se derivaron de la pregunta de investigación PICO:

- **P** (participantes): personas con ATR,
- **I** (intervención): terapéutica por el ejercicio, electroterapia, terapia manual, agentes físicos y movilizaciones pasivas,
- **C** (control): en comparación con personas que no reciben terapia física para ATR,
- **O** (*outcome*=resultados): disminución del volumen, mejoras en los rangos de movimiento, disminución del dolor, según escala y aumento de la fuerza según escala.

De igual manera, se establecieron criterios de elegibilidad para los artículos. Como criterios de inclusión: en primer lugar, publicaciones entre el año 2010 y el año 2020, que contaran con las palabras clave dentro del título, en los idiomas de español, inglés y portugués; en segundo lugar, estudios de texto completo; en tercer lugar, ensayos clínicos controlados, en los cuales los participantes fueran personas candidatas o intervenidas por ATR; en cuarto lugar, estudios con resultados tanto positivos como negativos para la variable en estudio y que han sido revisados por un comité ético local.

Por otra parte, como criterios de exclusión se establecieron: en primer lugar, estudios duplicados, con claros conflictos de interés entre los autores, investigaciones; en segundo lugar, estudios que no sean de tratamiento fisioterapéutico; y, en tercer lugar, artículos en los cuales la pregunta de investigación hiciera referencia a una naturaleza distinta al objetivo y las variables de estudio de la presente investigación.

Cabe destacar que el proceso de búsqueda y selección de los artículos se elaboró por medio de cinco fases, a saber: búsqueda de artículos en las bases de datos, lectura del título, revisión del número DOI para identificar duplicaciones, lectura del resumen de cada artículo y, finalmente, la lectura completa de cada uno de los artículos seleccionados.



Una vez finalizada la selección de los artículos, se procedió a introducir la información relevante de cada artículo en el *software RevMan* (versión 5.4), así como a crear tablas de evidencia. Para ello se consideró la presencia o ausencia de las limitaciones propuestas por el método GRADE. Para los ensayos controlados son la aleatorización, la ausencia de ocultamiento de la asignación, la ausencia de enmascaramiento, el recuento incompleto de pacientes y desenlaces, y el reporte selectivo de los desenlaces. A partir de dicha identificación, se procedió a clasificar los artículos en 4 diferentes niveles de evidencia (Ver Tabla No. 1 y Tabla No. 2).

Para la validez interna de la revisión sistemática como tal, se tomaron medidas que permitieran atenuar la aparición de errores sistemáticos o sesgos, entre ellos el sesgo de selección, el sesgo de idioma, el sesgo de información, el sesgo por bases de datos y el sesgo de publicación múltiple. Mientras que, para la validez externa, esta se asoció a un proceso metodológico riguroso, en el cual se realizó una descripción detallada de los pasos seguidos en la investigación, lo cual asegura que, si se realiza nuevamente la búsqueda bibliográfica, siguiendo la misma metodología se obtendrían los mismos resultados.

Dado que, en la presente investigación, no se interactuó directamente con usuarios de ATR, no

existieron implicaciones bioéticas involucradas. Al tratarse de una revisión sistemática, se respetaron los derechos de autoría y debida citación para los respectivos artículos científicos.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En cuanto al proceso de búsqueda y selección de los artículos de interés, se llevaron a cabo cinco fases (Ver Figura No. 1) y se obtuvieron finalmente un total de 40 artículos.

A partir de lo anterior, se identificaron 4 intervenciones fisioterapéuticas principales: modalidades electro terapéuticas, agentes físicos, ejercicio terapéutico, movilizaciones pasivas y otras intervenciones fisioterapéuticas.

En relación con las características de los 40 artículos incluidos, estos se obtuvieron de 33 revistas científicas, en su totalidad en el idioma inglés. Además, se identificó que, dentro de los estudios elegidos, los autores mencionaron la presencia de limitaciones en los estudios (Ver Gráfico No. 1).

A continuación, se presenta el detalle de cada una de las intervenciones identificadas.

Tabla No. 1. Clasificación de los niveles de la calidad de la evidencia según método GRADE (15)

NIVELES DE LA CALIDAD DE LA EVIDENCIA SEGÚN GRADE

+++	Calidad alta. Es poco probable que nuevas investigaciones cambien nuestra confianza en la estimación del efecto.
++	Calidad moderada. Es probable que nuevas investigaciones cambien nuestra confianza en la estimación del efecto y la estimación del efecto puede cambiar.
+	Calidad baja. Es muy probable que la investigación futura va a cambiar nuestra confianza en la estimación del efecto y la estimación del efecto cambiará probablemente.
	Calidad muy baja. Cualquier estimación del efecto es muy incierto.

Fuente: Elaboración propia, 2021.



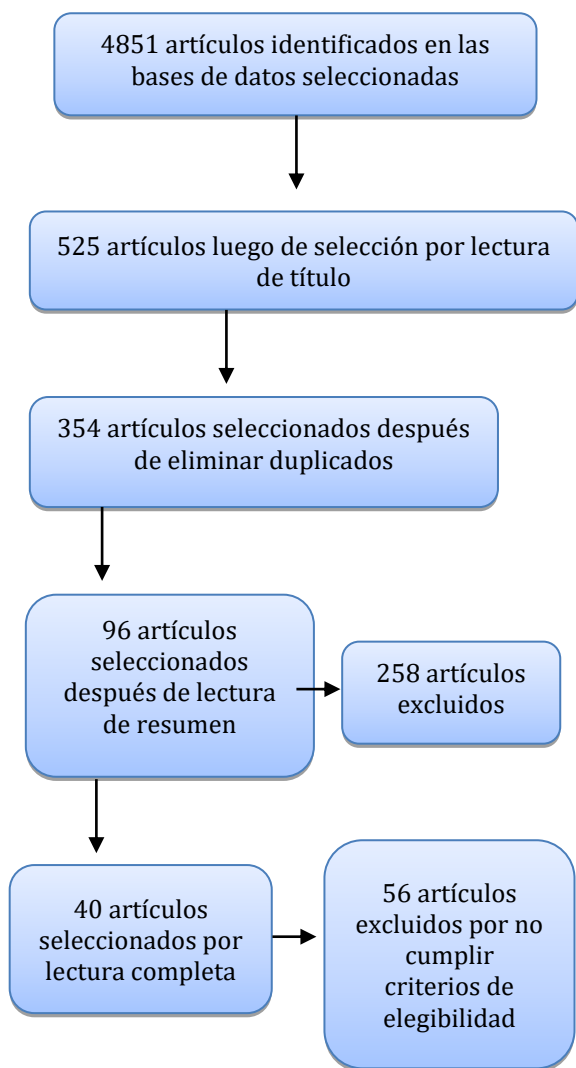
Tabla No. 2. Calidad de la evidencia de los artículos incluidos, según GRADE

IDENTIFICADOR	GRADO
Avramidis <i>et al.</i> (2011)	++
Aytekin <i>et al.</i> (2019)	+
Bade <i>et al.</i> (2017)	+++
Bech <i>et al.</i> (2015)	++
Bily <i>et al.</i> (2016)	+++
Chen <i>et al.</i> (2020)	++++
Chou & Chen (2019)	++
Christensen <i>et al.</i> (2020)	+++
Demoulin <i>et al.</i> (2012)	+++
Do & Yim (2020)	++
Fung <i>et al.</i> (2012)	+++
Gianola <i>et al.</i> (2020)	++++
Herbold <i>et al.</i> (2014)	++
Husby <i>et al.</i> (2018)	+++
Iwakiri <i>et al.</i> (2020)	++++
Johnson <i>et al.</i> (2010)	+
Kadi <i>et al.</i> (2019)	++++
Kang <i>et al.</i> (2014)	+++
Karaduman <i>et al.</i> (2019)	++++
Liu <i>et al.</i> (2018)	++
Maniar <i>et al.</i> (2012)	+++
Matassi <i>et al.</i> (2014)	++++
Mau-Moeller <i>et al.</i> (2014)	+++
Mayoral <i>et al.</i> (2013)	+++
Munk <i>et al.</i> (2013)	+++
Nigam <i>et al.</i> (2011)	+++
Oh & Hwangbo (2018)	+++
Rakel <i>et al.</i> (2014)	+++
Sánchez <i>et al.</i> (2011)	+++
Schache <i>et al.</i> (2019)	++++
Shulz <i>et al.</i> (2018)	++++
Stevens-Lapsley <i>et al.</i> (2012a)	++++
Stevens-Lapsley <i>et al.</i> (2012b)	++++
Swank <i>et al.</i> (2011)	+++



Tanaka <i>et al.</i> (2020)	++++
Thienpont (2014)	+
Tornatore <i>et al.</i> (2020)	+++
Tsukada <i>et al.</i> (2020)	+
Walls <i>et al.</i> (2010)	+
Yoshida <i>et al.</i> (2017)	++

Figura No. 1. Diagrama con los resultados obtenidos en las fases de selección de artículos



Fuente: Elaboración propia, 2021. A partir de RevMan versión 5.4

Ejercicio terapéutico

Dentro de los artículos incluidos se identificaron 17 estudios que utilizaron el ejercicio como

intervención fisioterapéutica, 14 de ellos aplicaron el tratamiento de forma postoperatoria, con la finalidad de rehabilitar las estructuras afectas y, solamente, 2 artículos utilizaron el ejercicio preoperatorio, con la finalidad de preparar las estructuras (16, 17).

Esta intervención tiene entre sus objetivos aumentar el ángulo de flexión de la rodilla y la fuerza muscular de las extremidades inferiores (18, 19). A pesar de que, en los objetivos terapéuticos del ejercicio, no es común destacar la disminución del dolor, en la revisión sistemática se logró identificar que, por medio del ejercicio terapéutico, se puede tratar el dolor post ATR. En este sentido, existieron estudios que mostraron diferencias estadísticamente significativas para la disminución del dolor posterior a una ATR al aplicar el ejercicio terapéutico (16, 19-23).

Por otra parte, en cuanto al indicador rango de movimiento, los estudios tuvieron diferencias estadísticamente significativas, ya que mostraron aumento en los rangos de movimiento de la rodilla operada, luego de la intervención fisioterapéutica (19, 24, 23). Así mismo, algunos estudios obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el indicador de aumento de la fuerza en la pierna operada (19, 20, 23).

A partir de estos resultados y su respectivo análisis, se logró identificar que el ejercicio es la intervención fisioterapéutica más estudiada y utilizada en el tratamiento de pacientes con ATR. Además, se logró identificar que el cumplimiento de los objetivos terapéuticos luego de la ATR incide directamente en la mejora de la funcionalidad de las personas al realizar sus actividades de la vida



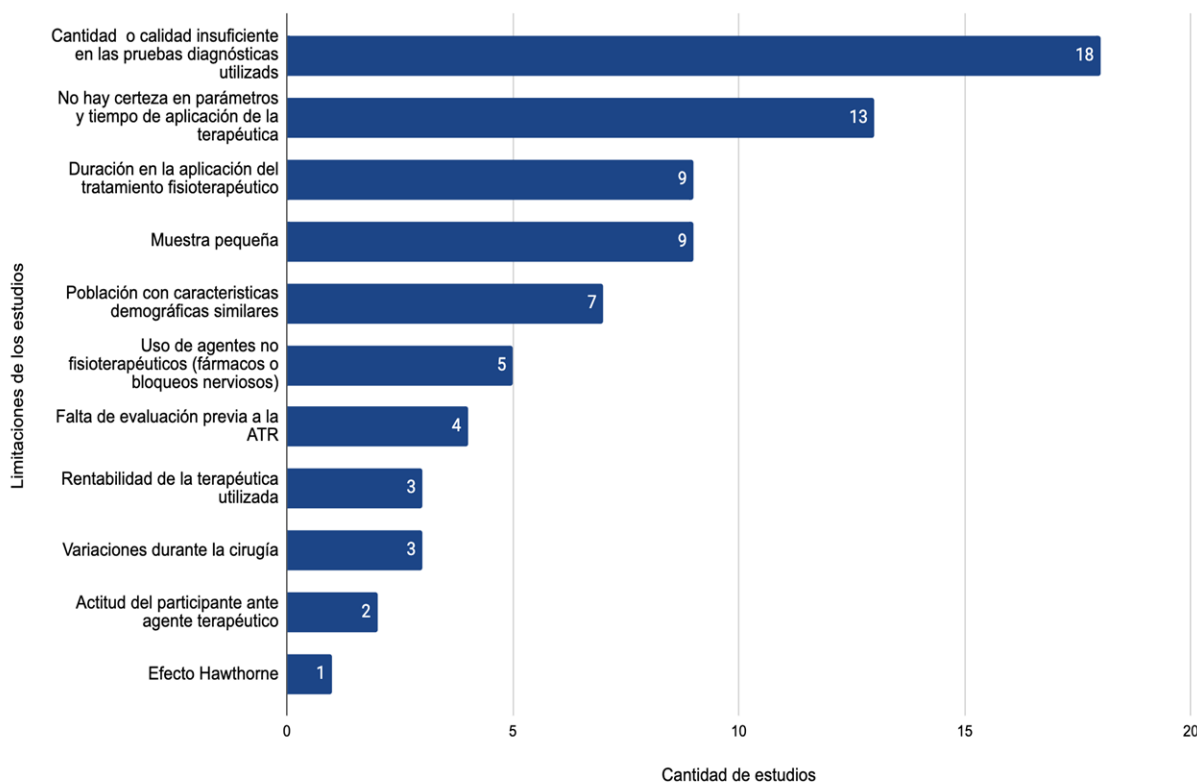
diaria, para lo cual se utilizan combinaciones de diversas modalidades de ejercicio en el proceso de rehabilitación.

Modalidades electro terapéuticas

La electroterapia fue utilizada como intervención fisioterapéutica en la atención de personas con

ATR en 9 de los 40 artículos incluidos. Se utilizó corriente TENS, EMS y ultrasonido terapéutico, con el objetivo de brindar estimulación muscular, sedación y disminución de la inflamación, estimulando la reabsorción de edema, respectivamente.

Gráfico No. 1. Limitaciones de los estudios



Fuente: Elaboración propia, 2021.

De los 6 artículos que utilizaron corrientes estimulantes, solamente un estudio no tomó en cuenta la evaluación del dolor (25). Mientras que otros estudios obtuvieron una disminución en el dolor con diferencia estadísticamente significativa (26,27). Por otra parte, en lo referente a las corrientes sedantes, se obtuvieron resultados

estadísticamente significativos en la disminución del dolor (28, 29).

Agentes físicos

El objetivo principal de la aplicación del frío se centró en disminuir el volumen de la rodilla y las zonas cercanas de la pierna operada, es por eso que los autores mencionan la importancia de



colocarla desde el primer día de la cirugía. En cuanto a la forma de aplicación del criógeno, esta se realizó por medio de diversas modalidades. Por ejemplo, se utilizaron crioterapia comprensiva y la aplicación por medio de compresas frías rellenas de gel (30, 31, 32); otros realizaron la aplicación por medio de la crioterapia programada (33, 34); y, finalmente, uno aplicó crioterapia gaseosa (31).

De acuerdo con los resultados obtenidos de la aplicación del frío, se mejoró significativamente la sensación dolorosa y la disminución del volumen (35, 32). Así mismo, se lograron diferencias significativas en la mejora de los rangos de movimiento en ciertos estudios (33, 35).

Movilizaciones pasivas

Como parte del tratamiento de personas con ATR, 6 artículos utilizaron movilizaciones pasivas, las cuales pueden ser realizadas tanto por el profesional de fisioterapia como por medio de dispositivos eléctricos. Algunos autores utilizaron el dispositivo Movilizaciones Pasivas Continuas (CPM), el cual permite seleccionar los grados de flexo-extensión de rodilla deseados, ajustarlos en caso de ser necesario y programar el tiempo de aplicación (33, 36, 37, 21). Solamente un estudio aplicó movilizaciones pasivas realizadas por el fisioterapeuta (39). De igual manera, dentro de este estudio y otro adicional se contemplaron las movilizaciones activas de los participantes por los días de estancia hospitalaria (39, 38).

En cuanto a resultados con significancia estadística reportada, en tres de ellos se alcanza en el indicador de rango de movimiento (33, 36, 38). Mientras que en relación con la disminución del volumen solo se menciona en un estudio (36). Cabe destacar que dos casos indican poca efectividad en el uso de la CPM, por lo que recomiendan intercambiarlo por terapias como las movilizaciones activas o el ejercicio terapéutico (36, 37).

Otras intervenciones fisioterapéuticas

Se encontraron otras 4 intervenciones fisioterapéuticas: el uso de medias compresivas, la

ejecución de punción seca, la ejecución de drenaje linfático manual y la aplicación de vendaje neuromuscular. Dos de los estudios lo utilizaron como parte del tratamiento post-operatorio, ya que aplicaron medias elásticas de compresión, con la finalidad de disminuir el volumen de la zona y mejorar el flujo sanguíneo. Sin embargo, no se obtuvieron cambios estadísticamente significativos (40, 41). En cuanto a la punción seca, fue utilizada para el tratamiento del síndrome miofascial en un estudio en el cual se lograron mejoras estadísticamente significativas en la disminución del dolor posterior a la ATR (42). Como última intervención fisioterapéutica analizada se encontró el uso del drenaje linfático manual y el vendaje neuromuscular en el tratamiento post-ATR (43). Para este estudio se consideraron los indicadores del dolor, el ROM y la disminución del volumen, con lo que se alcanzaron cambios significativos en el dolor y la disminución del volumen al utilizar ambas intervenciones terapéuticas.

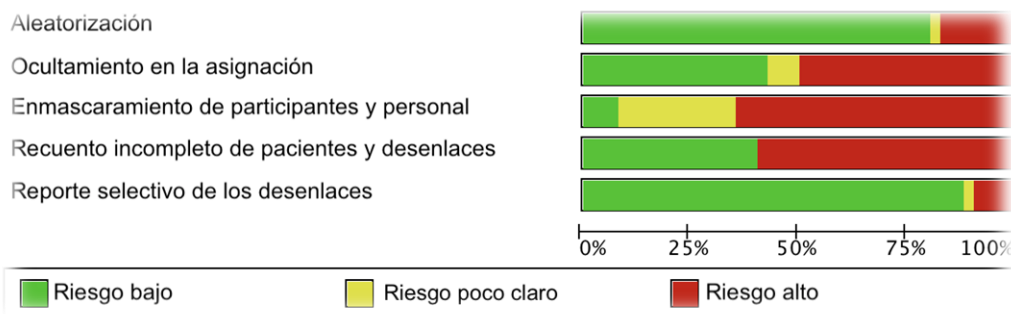
Calidad de la evidencia

En relación con la calidad de la evidencia en los estudios seleccionados, según el método GRADE, se generó el riesgo de sesgo a partir del software GRADEpro GDT (Ver Figura No. 2). Además se identificó la variabilidad que existe en cuanto a riesgo de sesgo de los artículos estudiados (Ver Figura No. 3), ya que se pueden encontrar artículos con bajo riesgo en la mayoría de las características estudiadas (33, 39, 32, 44, 38). Así mismo, se encontraron artículos con riesgo alto en la mayoría de las características estudiadas (16, 45, 34, 27).

Considerando la información anterior y las limitaciones en los estudios, se procedió a clasificar la calidad de la evidencia de los artículos, de acuerdo con las especificaciones del método GRADE, para lo cual se obtuvo que un 27,5 % presentaron calidad de +++, un 42,5 % calidad de ++, un 17,5 % calidad de + y un 12,5 % con calidad de +.

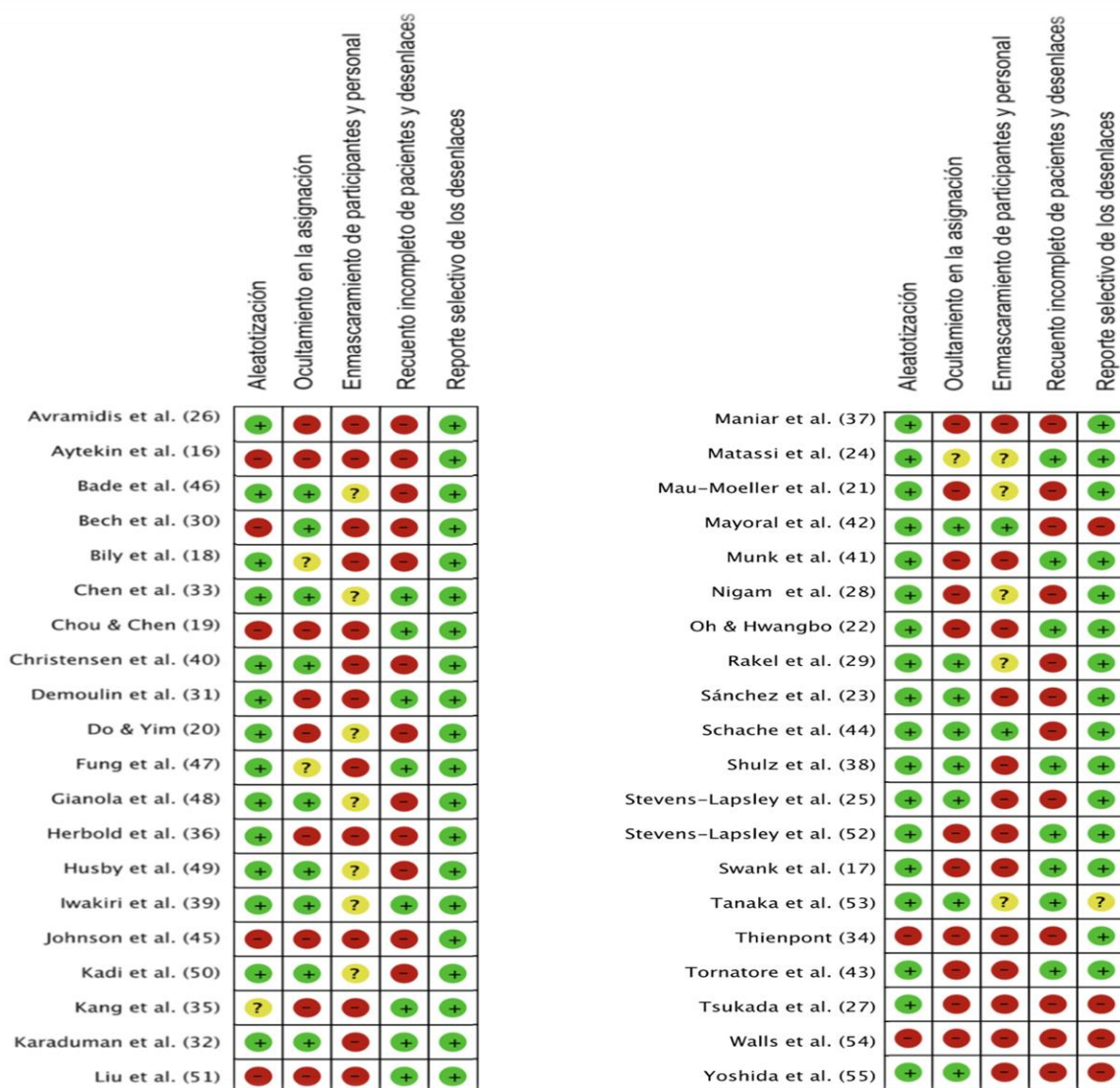


Figura No. 2. Riesgo de sesgo, según método GRADE



Fuente: Elaboración propia a partir del software *RevMan* (versión 5.4, Cochrane, Reino Unido), 2021

Figura No. 3. Distribución del riesgo de sesgo en los artículos seleccionados según autor



Fuente: Elaboración propia a partir del software *RevMan* (versión 5.4, Cochrane, Reino Unido) (2021).



DISCUSIÓN

En relación con las técnicas fisioterapéuticas más utilizadas en la rehabilitación de personas con ATR se identificó que el ejercicio terapéutico es la más utilizada y con mejor calidad de evidencia. En segundo lugar, se encuentra la aplicación de modalidades electroterapéuticas. Mientras que los estudios que incluían agentes físicos, movilizaciones pasivas y otras terapéuticas no cumplen con criterios de calidad altos que respalden su aplicación.

Específicamente en lo referente al *ejercicio terapéutico* la literatura menciona que este se recomienda tanto antes como después de la cirugía. Por ejemplo, en uno de los estudios se consideró el uso de los ejercicios isométricos en la etapa previa a la cirugía con el objetivo de preparar las estructuras afectas (16). Además, es recomendable implementar los ejercicios posterior a la cirugía. Esto es desde el día 1, con ejercicios de bombeo, descargas de peso a tolerancia del paciente y movilizaciones activas de manera progresiva.

Además, se deben incluir ejercicios aeróbicos y de resistencia, los cuales deben ser supervisados por un profesional en salud, con la finalidad de adecuarlos y no sobrecargar las estructuras. Estos ejercicios procuran el aumento en la fuerza muscular y se recomienda el uso de manera progresiva con aumento de la carga de entrenamiento, por medio de ligas, pesas o aumento de repeticiones, además del uso de vibraciones (45).

Cabe destacar que se deben de incluir ejercicios de estabilidad de la rodilla que tomen en cuenta el equilibrio y la propiocepción, con la finalidad de una mejor reintegración y funcionalidad en las actividades de la vida diaria. Evidencia de ello son los estudios que aplicaron los ejercicios de estabilidad por medio de actividades de realidad virtual (47, 22).

Se debe tener presente que, a pesar de la alta calidad de evidencia de los artículos que aplicaron

el ejercicio terapéutico en la rehabilitación de personas con ATR, estos presentaron diferencias en las modalidades aplicadas. Por lo tanto, los resultados en la rehabilitación no son atribuibles a un solo tipo de ejercicio.

En cuanto al uso de *modalidades electroterapéuticas* en la rehabilitación de personas con ATR uno de los estudios menciona que la importancia de las corrientes estimulantes se relaciona con el hecho de que, posterior a una intervención quirúrgica, se genera una alteración en la activación voluntaria del músculo cuádriceps. Esto disminuye el impulso motor eferente, situación que busca ser atenuada con la aplicación de EMS, puesto que disminuye los déficits de activación voluntaria del músculo, previniendo, a su vez, la atrofia muscular (52). Además, otros autores señalan que se puede aplicar la combinación de la corriente EMS con el ejercicio terapéutico, lo cual genera resultados similares o mejores que si solo se utilizara una (26, 54).

Por otra parte, en relación con el uso de corrientes sedantes, destaca el uso de corrientes interferenciales (50), Estimulación Eléctrica Neuromuscular Transcutánea (TENS) (29) y la Neuroestimulación Interactiva no Invasiva (NIN) (28). A pesar de que dichos estudios cuentan con una calidad de +++, al solo recuperarse un artículo en el cual se aplica a una de ellas, se evidencia la limitada información disponible sobre fisioterapia basada en evidencia en este tipo de intervención.

En relación con los *agentes físicos*, específicamente, la crioterapia, se evidenció que puede utilizarse como complemento del manejo del dolor. Empero, los estudios no mencionan un efecto atribuible exclusivamente a su aplicación (33, 31, 30). Cabe indicar que este último indica que se puede utilizar en combinación con terapias compresivas para aumentar los efectos en el tratamiento del aumento del volumen (30).

En cuanto al uso de *movilizaciones pasivas*, los estudios indican que los dispositivos como el CPM son prescindibles en la recuperación post ATR, ya

que no aporta mayor beneficio para el paciente, por lo que es preferible realizar movilizaciones activas (36, 37).

En relación con el uso de *otras intervenciones fisioterapéuticas*, se identificó el uso del drenaje linfático manual y el vendaje neuromuscular. Sin embargo, al ser técnicas poco estudiadas, no cuentan con una calidad de evidencia alta que respalde su aplicación.

En el análisis de la *calidad de la evidencia* se tomó como referencia lo estipulado como limitaciones en el método GRADE, específicamente en el rubro de ocultamiento en la asignación y el enmascaramiento de participantes y personal. Al respecto se encontró que, dada la naturaleza de la aplicación de las intervenciones fisioterapéuticas utilizadas en los artículos, es sumamente difícil realizarlo, porque estos no suelen estar presentes en estudios que impliquen el ejercicio, las técnicas de terapia manual, los agentes físicos y las movilizaciones pasivas.

Por otro lado, en el riesgo del recuento de participantes, la calidad de la evidencia de los artículos resultó afectada por la pérdida de participantes por diversas causas. En cuanto al reporte selectivo de los resultados existió un impedimento en el análisis exhaustivo de los indicadores planteados, debido a la diferencia en los datos expuestos al inicio y al final del estudio.

En relación con las limitaciones antes expuestas, se identificó que la totalidad de los artículos presentaban riesgo de sesgo en al menos uno de los aspectos analizados. Situación que contrasta al ser analizada con los resultados obtenidos en la calidad de la evidencia según el GRADE, en los cuales se identificó una mayoría de artículos con calidad +++, lo cual refleja mejoras en las metodologías de investigación.

Otro aspecto a destacar es el aumento en la cantidad de profesionales en fisioterapia que actualmente se dedican a la investigación. En el caso de Latinoamérica se menciona que los

principales generadores de conocimiento son las universidades y los centros hospitalarios, que buscan generar un tratamiento basado en evidencia para diversas terapéuticas. Esto permite que se logren posicionar artículos científicos de calidad moderada y alta. Todo ello favorece la realización de revisiones sistemáticas y metaanálisis (56).

Sin embargo, a pesar de estos grandes avances en el área de la investigación en fisioterapia, aún siguen existiendo grandes desafíos en la construcción de nuevo conocimiento. En este sentido, los autores mencionan la dificultad en la creación de revisiones sistemáticas que pretendan estandarizar las dosis de tratamiento, ya que la diversidad en equipos, técnicas y herramientas para tratar una misma patología dificultan una estandarización (57). Por otra parte, también se indica que, dado que es una disciplina reciente, existe una baja formación en maestrías y doctorados, por lo que, para el caso de Latinoamérica, existe una importante necesidad de generar políticas de desarrollo científico en la fundamentación disciplinar (56).

CONCLUSIÓN

El tratamiento más utilizado es el ejercicio terapéutico, ya que con este se logra, de forma temprana, mejorar la capacidad funcional de las personas al realizar las AVD. Por lo tanto, su implementación debe ir orientada a las actividades que realiza la persona, así como sus gustos, sus capacidades y sus propios objetivos de tratamiento. Además, el ejercicio terapéutico se puede combinar con el uso de otras intervenciones como las modalidades electro terapéuticas estimulantes y sedantes, y la crioterapia. No obstante, al aplicar estas intervenciones no existe claridad acerca de los parámetros que deben utilizarse, dada la diversidad entre los estudios. También, se encontraron otras intervenciones fisioterapéuticas novedosas (drenaje linfático manual y vendaje neuromuscular). Empero, solamente se recuperó un artículo que utilizara estas técnicas, por lo que su uso tiene un bajo respaldo científico.



Con respecto a la calidad de la evidencia de los artículos, se concluye que la mayoría de los estudios presentaron bajo riesgo de sesgo en la aleatorización y en el reporte selectivo de los desenlaces. La mitad de los artículos presentó alto riesgo de sesgo en el ocultamiento de la asignación y el recuento incompleto de pacientes y desenlaces. En cuanto al sesgo de enmascaramiento de participantes y personal, el riesgo fue poco claro en la mayoría de los estudios, ya que no todas las partes de la investigación podían ser cegadas. Es importante señalar que todos los artículos seleccionados para la revisión sistemática presentaron riesgo de sesgo en al menos uno de los aspectos expuestos anteriormente. Además, en relación con la puntuación obtenida para la metodología GRADE un 42,5 % de los estudios obtuvieron calidad de +++ o calidad moderada. Lo anterior puede estar relacionado con la falta de rigurosidad en las metodologías de investigación de los estudios o de la escasez en investigaciones desde la terapia física. Ambas situaciones dejan en evidencia el reciente crecimiento que tiene la fisioterapia en relación con el área de investigación y la atención basada en evidencia. Por ello, la necesidad de fomentar una cultura investigativa orientada a la prestación de servicios con alto respaldo científico.

CONFLICTO DE INTERÉS

Las personas autoras no reportan conflictos de interés.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

La actividad investigativa se llevó a cabo como parte de un trabajo final de graduación para obtener el título de Licenciatura en Terapia Física de la Universidad de Costa Rica, por lo que no se contó con fuentes de financiamiento externas a los recursos institucionales y personales del equipo investigador.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cheyron C, Philippeau D, Pronesti L, Delambre J, Marmor, Cerisy J et al. Rehabilitación de los pacientes sometidos a una artroplastia de la rodilla. EMC-Kinesioterapia. 2014 Ago; 35(3): 1-20. Consultado: el 20 de agosto de 2019. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296514681809>

2. Sociedad Española de Reumatología. Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta en España. Madrid. España. 2001. Consultado: el 13 de octubre de 2019. Disponible en: <https://www.reumatologiaclinica.org/es-prevalencia-enfermedades-reumaticas-poblacion-adulta-articulo-S1699258X17301687>

3. Perucho-Pont C, Del Carmen V, Samitier B, Guirao L, Pérez M, Pleguezuelos-Cobo E et al. Factores predictivos de nivel funcional tras artroplastia total primaria de rodilla. Rehabilitación. 2011 Jul;45(3):240-246. Consultado: el 20 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-rehabilitacion-120-articulo-factores-predictivos-nivel-funcional-tras-S0048712011000429>

4. Villarejo-Fernández B. Análisis de las complicaciones tempranas de la prótesis total de rodilla. s.f. Universidad de Valladolid. Facultad de Medicina. Consultado: el 10 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/19069/TFG-M-M633.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. Navarro, MJ, Peiró S, Ténor C, Ruiz L, Pérez A, Guerola N. Factores asociados al resultado funcional y a la calidad de vida en la rehabilitación tras una artroplastia de rodilla. Med Clin. 2000 Feb;114(7):250-254. Consultado: el 20 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-factores-asociados-al-resultado-funcional-8868>

6. Orlich-Orlich E. Plan estratégico para el diseño y el desarrollo de prótesis de rodilla y cadera en Costa Rica. Tesis de pregrado. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2011. Consultado el 6 de octubre de 2019. Disponible en: https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6247/Informe_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. Mozo-Muriel A, Montero-Palacios J, Plazas-Andréu N, Manjón-Cabeza J, Ruiz-Molina D, Cátedra-Valles E. Comparación de dos programas de rehabilitación tras artroplastia total de rodilla. Trauma. 2008 Oct; 19(4):218-224. Consultado: el 8 de febrero de 2020. Disponible en: <https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/es/media/group/1111999.do>

8. Caja Costarricense del Seguro Social. Metodología para la Elaboración de Guías de Atención y Protocolos. 2007. San José: CCSS. Consultado: el 22 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/libros/metodologia07.pdf>

9. Meerhoff HK, Knoop J. The Royal Dutch Society for Physical Therapy (KNGF) Guideline methodology manual 2016. 2017.



Consultado: el 22 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.erwcpt.eu/file/205>

10. Mayorga-Butrón J, Velasco-Hidalgo L, Ochoa-Carrillo F. Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia, cerrando la brecha entre el conocimiento científico y la toma de decisiones clínicas. Documento de la serie MBE, 3 de 3. Gaceta Mexicana de Oncología. 2015; 14(6):329-334. Consultado: el 22 de mayo de 2020. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1665920115001182?token=82574575395F96344D6A820B24538BDC4AC80640C6DCC230D7C983A1DF227608692E1F4AC90A32795D787DB5E0E96DB7&originRegion=us-east-1&originCreation=20220309140425>

11. Restrepo J. La Fisioterapia basada en la evidencia: fundamental en la actualidad profesional. CES Movimiento y Salud. 2014;2(2), 114-127. Consultado: el 17 de agosto de 2020. Disponible en: <https://docplayer.es/35471772-La-fisioterapia-basada-en-la-evidencia-fundamental-en-la-actualidad-profesional.html>

12. World Confederation for Physical Therapy. What is WCPT? Consultado: el 27 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.wcpt.org/what-is>

13. Driehuis F, Meeroff G, Vreeken H, Swart N, Van Doormaal M, Post M. KNGF guideline methodology 2019. Consultado: el 03 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.erwcpt.eu/file/290#:~:text=The%20objective%20of%20the%20KNGF,implementation%20programme%20will%20be%20employed>

14. GRADEpro GDT. Grade your evidence and improve your guideline development in health care. McMaster University. 2020. Consultado: el 03 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.gradepro.org/>

15. Cediél-Becerra N, Krause G. Herramientas para la toma de decisiones en salud pública basadas en la evidencia y priorización de enfermedades. Rev. Salud Pública. 2013 May;15(5):694-706. Consultado: el 17 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2013.v15n5/694-706/>

16. Aytakin E, Sukur E, Oz N, Telatar A, Demir S, Caglar N et al. The effect of a 12-week prehabilitation program on pain and function for patients undergoing total knee arthroplasty: A prospective controlled study. J Clin Orthop Trauma. 2019 Mar;10(2):345-349. Consultado: el 15 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30828206/>

17. Swank A, Kachelman J, Bibeau W, Quesada P, Nyland J, Malkani A et al. Prehabilitation Before Total Knee Arthroplasty Increases Strength and Function in Older Adults with Severe Osteoarthritis. Journal of Strength and

Conditioning Research. 2011;25(2). Consultado: el 26 de junio 2021. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/02000/prehabilitation_before_total_knee_arthroplasty.5.aspx

18. Bily W, Franz C, Trimmel L, Loeffler S, Cvecka J, Zampieri S et al. Effects of Leg-Press Training with Moderate Vibration on Muscle Strength, Pain, and Function after Total Knee Arthroplasty: a Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2016 Jun;97(6):857-865. Consultado: el 20 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26763947/>

19. Chou L, Chen M. Effects of Elastic Band Exercise on Lower Limb Rehabilitation of Elderly Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. Rehabilitation Nursing Journal. 2019;44(1):60-66. Consultado: el 22 de abril 2021. Disponible en: https://journals.lww.com/rehabnursingjournal/Fulltext/2019/01000/Effects_of_Elastic_Band_Exercise_on_Lower_Limb.9.aspx#:~:text=and%20valuable%20results,-Conclusion,while%20performing%20these%20exercise%20activities.

20. Do K, Yim J. Effects of Muscle Strengthening around the Hip on Pain, Physical Function, and Gait in Elderly Patients with Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. Healthcare. 2020;8:1-12. Consultado: el 28 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33212902/>

21. Mau-Moeller A, Behrens M, Finze S, Bruhn S, Bader R, Mittelmeier W. The effect of continuous passive motion and sling exercise training on clinical and functional outcomes following total knee arthroplasty: a randomized active-controlled clinical study. Health Qual Life Outcomes. 2014 May 9;12:68. Consultado: el 04 de junio 2021. Disponible en: <https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/1477-7525-12-68>

22. Oh H, Hwangbo G. The effects of proprioception exercise with and without visual feedback on the pain and balance in patients after total knee arthroplasty. Journal of physical therapy science. 2018;30(1):124-126. Consultado: el 13 de junio 2021. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/30/1/30_jpts-2017-359/_article

23. Sánchez L, Castro-Sánchez A, Matarán-Peñarrocha G, Arroyo-Morales M. Sánchez-Joya M y Moreno-Lorezo C. Benefits of starting rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: randomized clinical trial. Clinical rehabilitation. 2011;25(6):557-566. Consultado: el 15 de junio 2021. Disponible en: <https://www.grupodojoelho.com.br/img/uploads/revistas/1465265407-Benefits-of-starting-rehabilitation.pdf>



24. Matassi F; Duerinckx J; Vandenneucker H y Bellemans J. Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:703-709. Consultado: el 27 de mayo 2021. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-012-2349-z>
25. Stevens-Lapsley J, Balter J, Wolfe P, Eckhoff D, Schwartz R, Schenkman M, y Kohrt W. Relationship Between Intensity of Quadriceps Muscle Neuromuscular Electrical Stimulation and Strength Recovery After Total Knee Arthroplasty. *American Physical Therapy Association.* 2012 Set 1;92(9):1187-1196. Consultado: el 24 de junio 2021. Disponible en: <https://academic.oup.com/ptj/article/92/9/1187/2735365>
26. Avramidis K, Karachalios T, Popotonasios K, Sacorafas D, Papataniasiades A, Malizos K. Does electric stimulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement? *Orthopedics.* 2011 Mar 11;34(3):175. Consultado: el 8 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21410130/>
27. Tsukada Y, Matsuse H, Shinozaki N, Takano Y, Nago T, Shiba N. Combined Application of Electrically Stimulated Antagonist Muscle Contraction and Volitional Muscle Contraction Prevents Muscle Strength Weakness and Promotes Physical Function Recovery after Total Knee Arthroplasty: a Randomized Controlled Trial. *Kurume Med J.* 2020 Ene 23;65(4):145-154. Consultado: el 08 de julio 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31723080/>
28. Nigam A, Taylor D, Valeyeva Z. Non-invasive interactive neurostimulation (InterX™) reduces acute pain in patients following total knee replacement surgery: a randomised, controlled trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2011;6(45):1-11. Consultado: el 12 de junio 2021. Disponible en: <https://joser-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/1749-799X-6-45>
29. Rakel B, Zimmerman B, Geasland K, Embree J, Clark C, Noiseux N et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty: a randomized, blinded, placebo-controlled trial. *Pain.* 2014 Dic;155(12):2599-2611. Consultado: el 14 de junio 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25270585/>
30. Bech M, Moorhen J, Cho M, Lavergne R, Stothers K, Hoens A. Device or Ice: the Effect of Consistent Cooling Using a Device Compared with Intermittent Cooling Using an Ice Bag after Total Knee Arthroplasty. *Physiotherapy Canada.* 2015 Ene 27;67(1):48-55. Consultado: el 19 abril de 2021. Disponible en: <https://utpjournals.press/doi/10.3138/ptc.2013-78>
31. Demoulin C, Brouwers M, Darot S, Gillet P, Crielard J, Vanderthommen M. Comparison of gaseous cryotherapy with more traditional forms of cryotherapy following total knee arthroplasty. *Ann Phys Rehabil Med.* 2012 May;55(4):229-240. Consultado: el 27 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22516265/>
32. Karaduman Z, Turhal O, Turhan Y, Orhan Z, Arican M, Uslu M et al. Evaluation of the Clinical Efficacy of Using Thermal Camera for Cryotherapy in Patients with Total Knee Arthroplasty: a Prospective Study. *Medicina (Kaunas, Lithuania).* 2019 Set 30;55:1-11. Consultado: el 11 de mayo 2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336145753_Evaluation_of_the_Clinical_Efficacy_of_Using_Thermal_Camera_for_Cryotherapy_in_Patients_with_Total_Knee_Arthroplasty_A_Prospective_Study
33. Chen M, Lin C, Ko J, Kuo F. The effects of immediate programmed cryotherapy and continuous passive motion in patients after computer-assisted total knee arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2020 Set;15(1):1-8. Consultado: el 21 de abril 2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344086535_The_effects_of_immediate_programmed_cryotherapy_and_continuous_passive_motion_in_patients_after_computer-assisted_total_knee_arthroplasty_A_prospective_randomized_controlled_trial
34. Thienpont E. Does Advanced Cryotherapy Reduce Pain and Narcotic Consumption after Knee Arthroplasty? *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2014 Jul 25;472(2014):3417-3423. Consultado: el 29 de junio 2021. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Does-Advanced-Cryotherapy-Reduce-Pain-and-Narcotic-Thienpont/ab6d54f40b9b461d20436a78d28b9f096ee44c7c>
35. Kang J, Kim Y, Choi H. Effects of Low-intensity Pulsed Ultrasound and Cryotherapy on Recovery of Joint Function and C-reactive Protein Levels in Patients after Total Knee Replacement Surgery. *The Journal of Physical Therapy Science.* 2014 Jul 1;26:1033-1036. Consultado: el 08 de mayo 2021. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Effects-of-Low-intensity-Pulsed-Ultrasound-and-on-Kang-Kim/87a51f983db87ae305c9a3ad279d3118e60d22a8>
36. Herbold J, Bonistall K, Blackburn M, Agolli J, Gaston S, Gross C et al. Randomized Controlled Trial of the Effectiveness of Continuous Passive Motion After Total Knee Replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(7):1240-1245. Consultado: el 03 de mayo 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24685389/>



37. Maniar R, N Baviskar J, Singhi T, Rathi S. To use or not to use continuous passive motion post-total knee arthroplasty presenting functional assessment results in early recovery. *The Journal of arthroplasty*. 2012 Feb 1;27(2):193-200. Consultado: el 26 de mayo 2021. Disponible en: <https://www.arthroplastyjournal.org/article/S0883-5403%2811%2900168-9/fulltext>
38. Schulz M, Krohne B, Roderic W, Sander K. Randomized, prospective, monocentric study to compare the outcome of continuous passive motion and controlled active motion after total knee arthroplasty. *Technology and Health Care*. 2018;26(2):499-506. Consultado: el 17 de junio 2021. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324415860_Randomized_prospective_monocentric_study_to_compare_the_outcome_of_continuous_passive_motion_and_controlled_active_motion_after_total_knee_arthroplasty
39. Iwakiri K, Ohta Y, Shibata Y, Minoda Y, Kobayashi A, Nakamura H. Initiating range of motion exercises within 24 hours following total knee arthroplasty affects the reduction of postoperative pain: a randomized controlled trial. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*. 2020 Abr 28; 21:11-16. Consultado: el 05 de mayo 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32373475/>
40. Christensen L, Arnesen E, Moller S y Hyldig N. The effect of compression therapy on post-surgical swelling and pain after total knee arthroplasty. *Int J Orthop Trauma Nurs*. 2020 Abr;41:100815. Consultado: el 23 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33339752/>
41. Munk S, Jensen N, Andersen I, Kehlet H, Hansen T. Effect of compression therapy on knee swelling and pain after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Feb; 21(2):388-392. Consultado: el 23 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22453307/>
42. Mayoral O, Salvat I, Martín M, Martín S, Santiago J, Cotarelo J et al. Efficacy of myofascial trigger point dry needling in the prevention of pain after total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. 2013;2013:1-8. Consultado: el 10 de junio 2021. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2013/694941/>
43. Tornatore L, De Luca M, Ciccarello M, Benedetti M. Effects of combining manual lymphatic drainage and Kinesiotaping on pain, edema, and range of motion in patients with total knee replacement: a randomized clinical trial. *International journal of rehabilitation research*. 2020 May 25;43:240-246. Consultado: el 06 de julio 2021. Disponible en <https://www.semanticscholar.org/paper/Effects-of-combining-manual-lymphatic-drainage-and-Tornatore-Luca/67d66639dc2380a12547ad263ab088ffc1e027a>
44. Schache M, McClelland J, Webster K. Incorporating hip abductor strengthening exercises into a rehabilitation program did not improve outcomes in people following total knee arthroplasty: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*. 2019 Jul;65(3):136-143. Consultado: el 16 de junio 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955319300554>
45. Johnson A, Myrer J, Hunter I, Feland J, Hopkins J, Draper D et al. Whole-body vibration strengthening compared to traditional strengthening during physical therapy in individuals with total knee arthroplasty. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2010;26(4): 215-225. Consultado: el 06 de mayo 2021. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09593980902967196?journalCode=iptp20>
46. Bade M, Stevens-Lapsley J. Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2011 Dic;41(12):932-941. Consultado: el 16 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21979411/>
47. Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gómez M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2012 Set;98(3):183-188. Consultado: el 29 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22898573/>
48. Gianola S, Stucovitz E, Castellini G, Mascali M, Vanni F, Tramacere I et al. Effects of early virtual reality-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Feb;99(7). Consultado: el 30 de abril 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32049833/>
49. Husby V, Foss O, Husby O, Winther S. Randomized controlled trial of maximal strength training vs. standard rehabilitation following total knee arthroplasty. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018 Jun;54(3):371-379. Consultado: el 04 de mayo 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28901118/>
50. Kadi M, Hepgüler-Atamaz F, Dede E, Aydoğdu S, Aktuglu K, Ozkayın N et al. Is interferential current effective in the management of pain, range of motion, and edema following total knee arthroplasty surgery? A randomized double-blind controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019 Jun;33(6):1027-1034. Consultado: el 07 de mayo 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30764635/>



51. Liu S, Hou Z, Tang Q, Qiao X, Yang J, Ji Q. Effect of knee joint function training on joint functional rehabilitation after knee replacement. *Medicine*. 2018 Jul 1;97(28). Consultado: el 18 de mayo 2021. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/29995759>
52. Stevens-Lapsley J, Balter J, Wolfe P, Eckhoff D, Kohrt W. Early Neuromuscular Electrical Stimulation to Improve Quadriceps Muscle Strength After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. 2012 Feb 1;92(2):210-226. Consultado: el 18 de junio 2021. Disponible en: <https://academic.oup.com/ptj/article/92/2/210/2703178>
53. Tanaka R, Hayashizaki T, Taniguchi R, Kobayashi J, Umehara T. Effect of an intensive functional rehabilitation program on the recovery of activities of daily living after total knee arthroplasty: A multicenter, randomized, controlled trial. *J Orthop Sci*. 2020 Mar;25(2):285-290. Consultado: el 28 de junio 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31182258/>
54. Walls R, McHugh G, O'Gorman DJ, Moyna N, O'Byrne J. Effects of preoperative neuromuscular electrical stimulation on quadriceps strength and functional recovery in total knee arthroplasty. A pilot study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010 Jun 14;11:1-9. Consultado: el 17 de julio 2021. Disponible en: <https://bmcmusculoskeletaldisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-11-119>
55. Yoshida Y, Ikuno K, Shomoto K. Comparison of the Effect of Sensory-Level and Conventional Motor-Level Neuromuscular Electrical Stimulations on Quadriceps Strength After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Single-Blind Trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2017 Dic;98(12):2364-2370. Consultado: el 22 de julio 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003999317303817>
56. Vernaza P, Álvarez G. Producción científica latinoamericana de fisioterapia/kinesiología. *Aquichan*. 2011;11(1):94-107. Consultado: el 17 de julio 2021. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74118880008>
57. González L, Betancourt A. Aciertos y Desaciertos de la Medicina basada en la Evidencia, en *Rehabilitación*. *Correo Científico Médico de Holguín*. 2016;20(1):177-181. Consultado: el 22 de julio 2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2016/ccm161p.pdf>
58. Roos EM. Effectiveness and practice variation of rehabilitation after joint replacement. *Current opinion in rheumatology*, 2003 Mar;15(2):160-162. Consultado: el 10 de abril de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/00002281-200303000-00014>
59. Zech A, Hendrich S, Pfeifer K. Association Between Exercise Therapy Dose and Functional Improvements in the Early Postoperative Phase After Hip and Knee Arthroplasty: an Observational Study. *PM&R*. 2015 Abr 16;7(10):1064-1072. Consultado: el 03 de marzo de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.04.008>
60. Urios J, Bolibar E, Silva A, Fina A. Efecto del ejercicio físico sobre las prótesis articulares. *Rehabilitación*. 2003;37(6):391-396. Consultado: el 22 de julio 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712003734100>
61. Moscoso J. Los dilemas del fisioterapeuta en el área asistencial: una mirada a la toma de decisiones. *Movimiento Científico*. 2011;5(1):6-24. Consultado: el 17 de julio 2021. Disponible en: <https://revmovimientocientifico.iberro.edu.co/article/view/224>
62. Abrush S, Clíclik S. Crioterapia en pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroplastia de rodilla. *An Med Asoc Med Hosp ABC*, 2003;48(3):142-148. Consultado: el 18 de abril de 2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=1260>
63. Albornoz M, Maya J, Toledo J. (2016). *Electroterapia Práctica avances en investigación clínica*. Elsevier. 2016.
64. Alonso P, Schünemann H, Moberg J, Brignardello R, Alk E et al. Marcos GRADE de la evidencia a la decisión (EtD): un enfoque sistemático y transparente para tomar decisiones sanitarias bien informadas. *Gac Sanit*. 2018 Mar;32(2):166. Consultado: el 18 de mayo de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.02.010>
65. Alvarado A, Salazar A. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *GEROKOMOS*. 2014, 25(2):57-62. Consultado: el 2 de noviembre de 2020. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n2/revision1.pdf>
66. Aytakin E, Sukur E, Oz N, Telatar A, Demir S, Caglar N et al. The effect of a 12-week prehabilitation program on pain and function for patients undergoing total knee arthroplasty: A prospective controlled study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2019 Mar;10(2):345-349. Consultado: el 15 de mayo de 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30828206/>
67. Beaupre L, Lier D, Davies D, Bill D, Johnston C. The effect of a preoperative exercise and education program on functional recovery, health related quality of life, and health



service utilization following primary total knee arthroplasty. *J Rheumatol.* 2004 Jun;31(6):1166-1173. Consultado: el 8 de marzo de 2020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15170931/>

68. Bentosela M, Mustaca E. Efectos cognitivos y emocionales del envejecimiento: aportes de investigaciones básicas para las estrategias de rehabilitación. *Interdisciplinaria*, 2005;22(2):211-235. Consultado: el 25 de junio de 2019. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18022205.pdf>

69. Búcaro A, Gúzman J. Protocolo de Tratamiento preoperatorio fisioterapéutico en artroplastía total de rodilla en pacientes femeninas de 50 a 60 años. Tesis para optar por el grado de Licenciatura. Universidad Galileo, Guatemala. 2018. Consultado: el 05 de enero de 2021. Disponible en: http://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/913/1/2018-T-lf-005_bucaro_del_valle_y_guzman_castro.pdf

70. Castiella S, López M, No J, García I, Suárez J, Bañales T. Artroplastia de Rodilla. *Rehabilitación*, 2007;41(6):290-308. Consultado: el 9 de mayo de 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712007755329>

71. Cátedra E, García M, Puentes A. Drenaje Linfático manual y Presoterapia. *Rehabilitación*. 2010 Oct;44(Suppl 1):63-67. Consultado: el 6 de junio de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2010.06.002>

72. Duboy J. Actividad Deportiva en Pacientes con Artroplastía Total de Rodilla. *Revista Médica Clínica*. 2012 May;23(3):327-330. Consultado: el 13 de febrero de 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703176>

73. Fernandes A, Poeta L, Martins C, De Lima F, Rosa F. Balance, and quality of life after total knee arthroplasty. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2018;53(6):747-753. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rbo.2017.07.007>

74. Fernández S. Inclusión de la presoterapia en la terapia descongestiva compleja para el infedema de miembro inferior en la variación del volumen, dolor y calidad de vida. Trabajo Fin de Grado. 2019. Universidad Pontificia, España. Consultado: el 19 de abril de 2021. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/43855/PFG001104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

75. Garrido J, Mirapeix F, Herrador J, Henarejos A. Fisioterapia basada en la evidencia: un reto para acercar la evidencia científica a la práctica clínica. *Fisioterapia*. 2000 Jul;22(3):158-164. Consultado: el 18 de enero de 2021. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista->

fisioterapia-146-articulo-fisioterapia-basada-evidencia-un-reto-10017330

76. Gingand O, Breton G. Rehabilitación y Artroplastia total de rodilla. *Kinesiterapia-Medicina Física*. 2004;26(296):1-18. Consultado: el 23 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296504403077>

77. Gómez A. La práctica basada en la evidencia en el ámbito de la Fisioterapia. *Fisioterapia*. 2010 Mar;32(2):49-50. Consultado: el 14 de abril de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2010.01.001>

78. Gómez K, Castro A, Forero L. Fisioterapia y Salud Ocupacional: acciones profesionales en promoción y prevención. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 1999;2(3):118-143. Consultado: el 20 de julio de 2021. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-fisioterapia-salud-ocupacional-acciones-profesionales-13010392>

79. Idiart R. Rigidez Articular en Artroplastía Total de Rodilla en Pacientes con Gonartrosis. Tesis Doctoral. 2017. Universidad de Málaga, España. Consultado: el 9 de mayo. Disponible en: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/16343/TD_IDIART_Raphael_Pierre.pdf?sequence=1&isAllowed=y

80. Kolisek F, Gilmore K, Peterson E. Slide and flex, tighten, extend (SAFTE): a safe, convenient, effective, and no-cost approach to rehabilitation after total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*. 2000 Dic 1;15(8):1013-1016. Consultado: el 14 de febrero de 2021. Disponible en: [https://www.arthroplastyjournal.org/article/S0883-5403\(00\)73008-7/pdf](https://www.arthroplastyjournal.org/article/S0883-5403(00)73008-7/pdf)

81. Landínez N, Contreras K, Castro A. Proceso de Envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2012;32(4):562-580. Consultado: el 29 de mayo de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0864-34662012000400008>

82. Ledesma, M. Fisioterapia y psicomotricidad en geriatría. *Fisioterapia en geriatría*. 2009 Mar 3. Consultado: el 28 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/sites/default/files/pdfs/282.pdf>

83. Legré V, Boyer T. Diagnóstico y tratamiento de la rodilla dolorosa. *EMC-Aparato Locomotor*. 2004;37(1):1-27. Consultado: el 05 de enero de 2021. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1286-935x\(04\)70523-7](https://doi.org/10.1016/s1286-935x(04)70523-7)

84. Mizner R, Petterson S, Stevens J, Axe M, Snyder L. Preoperative quadriceps strength predicts functional ability



one year after total knee arthroplasty. *The Journal of Rheumatology*, 2005 Ago;32(8):1533-1539. Consultado: el 08 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.jrheum.org/content/32/8/1533.short>

85. Nuñez M, Nuñez E, Segur J, Macule F, Quinto L, Hernandez M et al. The effect of an educational program to improve health-related quality of life in patients with osteoarthritis on waiting list for total knee replacement: a randomized study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2006 Mar 1;14(3):279-285. Consultado: el 04 de abril de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2005.10.002>

86. Rojas C, Buckanan A, Benavides G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Revista Médica Sinergia*. 2019;4(5):24-34. Consultado: el 18 de mayo de 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7070478>

87. Veras M, Kairy D, Paquet N. What is evidence-based physiotherapy? *Physiotherapy Canada*. 2016;68(2):95. Consultado: el 8 de febrero de 2021. Disponible en: <https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/ptc.68.2.GEE?journalCode=ptc>

88. Módenes P, Cabaco A. Saber envejecer: aspectos positivos y nuevas perspectivas. *Foro de educación*. 2008;6(10):369-383. Consultado: el 4 de marzo de 2021. Disponible en:

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/178028?show=full>

89. Ferreira I, Urrútia G, Alonso P. Systematic reviews and meta-analysis: Scientific rationale and interpretation. *Revista Española de Cardiología*. 2011 Ago;64(8):688-696. Consultado: el 17 de marzo de 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.03.029>

90. Cameron H, Brotzman B. Artrosis de la extremidad inferior. En Brotzman B, Wilk K (Eds.). *Rehabilitación ortopédica clínica*. Elsevier. 2005.

91. Bade MJ, Struessel T, Dayton M, Foran J, Kim RH, Miner T et al. Early High-Intensity Versus Low-Intensity Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2017 Set;69(9): 1360-1368. Consultado: el 15 de mayo de 2021, Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27813347/>

CORRESPONDENCIA

Alfaro Redondo, Cesar

Correo: cesar.alfaro@ucr.ac.cr

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORES Y COLABORADORES

Autor	Contribución
Vargas Martínez, Brenda Pamela	<ul style="list-style-type: none"> ● Participó activamente en la discusión de los resultados ● Revisó y evaluó la literatura pertinente ● Realizó los ensayos y métodos para la obtención de los datos ● Participó en el desarrollo de la idea de investigación, sus objetivos y conceptualización ● Participó en el desarrollo de la metodología de investigación ● Participó en la elaboración y diseño de las tablas, gráficos, dibujos y fotos del trabajo final
Restrepo Chacón, Ana Karolina	<ul style="list-style-type: none"> ● Participó activamente en la discusión de los resultados ● Revisó y evaluó la literatura pertinente ● Realizó los ensayos y métodos para la obtención de los datos ● Participó en el desarrollo de la idea de investigación, sus objetivos y conceptualización. ● Participó en el desarrollo de la metodología de investigación ● Participó en la elaboración y diseño de las tablas, gráficos, dibujos y fotos del trabajo final
Alfaro Redondo, César	<ul style="list-style-type: none"> ● Participó activamente en la discusión de los resultados ● Revisó y aprobó la versión final del trabajo ● Participó en el desarrollo de la idea de investigación, sus objetivos y conceptualización ● Participó en la redacción y revisión del manuscrito

