



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de
la Salud en Terapia Física y Deportiva

TEMA:

**FISIOTERAPIA CORRECTIVA DE LA MARCHA DEL ADULTO MAYOR
CON PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA**

AUTOR:

RUTH DAMARY GUERRERO BERMÚDEZ

TUTOR:

DRA. MÓNICA CECILIA LEMA AGUAGALLO

RIOBAMBA- ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: **“FISIOTERAPIA CORRECTIVA DE LA MARCHA DEL ADULTO MAYOR CON PRÓTESIS DE RODILLA”**, presentado por **Guerrero Bermúdez Ruth Damary** y dirigido por la **Dra. Mónica Lema Aguagallo**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado con el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

Firma

Dra. Mónica Lema

A blue ink signature of Dra. Mónica Lema, written over a horizontal dotted line.

TUTOR

Dr. Jorge Rodríguez

A blue ink signature of Dr. Jorge Rodríguez, written over a horizontal dotted line.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Msc. Edison Bonifaz

A blue ink signature of Msc. Edison Bonifaz, written over a horizontal dotted line.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Emilio Espinoza

A blue ink signature of Lic. Emilio Espinoza, written over a horizontal dotted line.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Dra. Mónica Lema Aguagallo** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva en calidad de tutor del proyecto de investigación **CERTIFICO QUE:** el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva con el tema: **“FISIOTERAPIA CORRECTIVA DE LA MARCHA DEL ADULTO MAYOR CON PRÓTESIS DE RODILLA”** es de autoría de la señorita: **Guerrero Bermúdez Ruth Damary** con CI: **080325235-2**, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona por lo que considero que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, facultando a la parte interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, agosto del 2019.

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mónica Ceilia Lema Aguagallo".

Dra. Mónica Ceilia Lema Aguagallo

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, **Guerrero Bermúdez Ruth Damary** con CI: **080325235-2**, declaro que la responsabilidad del contenido del Proyecto de Investigación modalidad Revisión Bibliográfica con el tema: **“FISIOTERAPIA CORRECTIVA DE LA MARCHA DEL ADULTO MAYOR CON PRÓTESIS DE RODILLA”** corresponde exclusivamente a mi persona y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo

Riobamba, agosto del 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ruth Damary Guerrero Bermúdez".

Ruth Damary Guerrero Bermúdez

C.I: 080325235-2

AUTORA

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios todopoderoso que me ha permitido culminar mi carrera con victoria.

A mi madre Esilda que me ha apoyado infinitamente, a mi madre Maribel porque en su momento dejó sus sueños por ver crecer los míos.

A la “Universidad Nacional De Chimborazo” que me abrió las puertas para poder realizarme como un excelente profesional.

A la Dra. Mónica Lema docente y tutor del proyecto de investigación quien me compartió sus valiosos conocimientos y afortunadamente estuvo en mi camino para llenarme de enseñanzas y guiarme adecuadamente para lograr terminar esta investigación.

RUTH GUERRERO

DEDICATORIA

Esta investigación es el último escalón para llegar a cumplir este sueño, sin embargo detrás de ella hay cuatro años llenos de malas noches, madrugadas, momentos de desesperación, momentos de alegría. A mis madres, Esilda y Maribel, que juntas me dieron las fuerzas para culminar este gran peldaño y supieron encaminarme con la mejor crianza.

A Gerson y Gina que cada día me motivan a ser mejor profesional y hermana. A Matías por “creer siempre en mí”.

Pero sobretodo, se la dedico a mi Padre Celestial, mis éxitos son por Él, y mis triunfos son para gloria suya.

RUTH GUERRERO

RESUMEN

La artrosis es una enfermedad degenerativa que afecta a la mayoría de la población adulto mayor. Los datos según registra el INEC dentro de los 298 grupos de morbilidad en nuestra población en el año 2016 es de 4.627 casos de artrosis, donde a su vez 233 fueron los afectados por la patología registrados en la provincia de Chimborazo (INEC, 2016).

El tratamiento recomendado para la artrosis de rodilla cuando su estado es crónico es la implementación de prótesis de rodilla. La principal finalidad del remplazo con prótesis de rodilla es regresar al paciente afectado con gonartrosis a su estilo de vida normal y sin alteraciones, libre de dolor y limitación funcional

La atención fisioterapéutica que se le da al paciente post-quirúrgico se enfoca en mejorar la fuerza muscular, con amplitud articular completa, libre de secuelas, y con una marcha adecuada. La fisioterapia correctiva de la marcha consiste en que se realice ejercicios intensivos de fortalecimiento muscular no solo en grupos musculares de la rodilla sino también a los de la cadera.

La intervención quirúrgica con prótesis de rodilla es sin lugar a dudas el mejor tratamiento para el paciente adulto mayor en estado crónico de artrosis de rodilla; la fisioterapia de la marcha postquirúrgica es uno de los puntos fundamentales que el profesional tiene que tener en cuenta para promover la mejor recuperación de los pacientes y generar los más grandes resultados.

El tratamiento convencional después de la artroplastia de rodilla no genera los resultados deseados por el fisioterapeuta, es necesario individualizar y personalizar el tratamiento en respuesta a las necesidades únicas de cada persona.

Palabras clave: fisioterapia, marcha, adulto mayor, prótesis de rodilla.

ABSTRACT

Osteoarthritis is a degenerative disease that affects the majority of the elderly population. The data recorded by the INEC within the 298 morbidity groups in our population in 2016, is 4,627 cases of osteoarthritis, where 233 were those affected by the pathology registered in Chimborazo province (INEC, 2016).

The recommended treatment for osteoarthritis of the knee, when its condition is chronic, is the implementation of knee prostheses. The primary purpose of the replacement with knee prosthesis is to return the patients affected with gonarthrosis, to their healthy lifestyle and without alterations, free of pain and functional limitation.

The physiotherapeutic care given to the post-surgical patient focuses on improving muscle strength, with full joint amplitude, free of sequelae, and with adequate gait. Corrective gait physiotherapy consists of intensive muscle-strengthening exercises not only in muscle groups of the knee but also in those of the hip.

Surgical intervention with knee prostheses is undoubtedly the best treatment for the elderly patient in a chronic state of osteoarthritis of the knee. Post-surgical gait physiotherapy is one of the fundamental points that the professional has to take into account to promote the best recovery of patients and generate the most significant results. Conventional treatment after knee arthroplasty does not generate the desired results by the physiotherapist; it is necessary to individualize and customize the treatment in response to the unique needs of each person.



Reviewed by: Solís, Lorena

LANGUAGE CENTER TEACHER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba, 19 de julio del 2019
Oficio N° 459-URKUND-FCS-2019

Dr. Vinicio Caiza
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

FECHA: 19 JUL 2019

HORA: 17:45

SECRETARIA DECANATO


Estimada Profesora:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, de la manera más comedida tengo a bien remitir detalle de la validación del porcentaje de similitud por el programa URKUND del trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación:

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	Nombres y apellidos del tutor	% reportado por el tutor	% de validación verificado	Validación	
							Si	No
1	D-54495101	Fisioterapia correctiva de la marcha del adulto mayor con prótesis total de rodilla	Guerrero Bermúdez Ruth Damary	Dra. Mónica Cecilia Lema Aguagallo	1	1	x	

Por la atención que brinde a este pedido le agradezco

Atentamente,


Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

Fecha

Hora

22/7/2019
17:45

SECRETARIO

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL.....	I
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	II
DERECHO DE AUTORÍA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
URKUND.....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS	X
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	6
2.1 Criterios de Inclusión.....	6
2.2 Criterios de Exclusión.....	7
2.3 Estrategias de búsqueda	7
2.4 Métodos y criterios de selección y extracción de datos.....	8
2.5 Valoración de la calidad de estudios.....	9
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
3.1 Prótesis de rodilla en el adulto mayor.....	16
3.2 Fisioterapia correctiva de la marcha post-quirúrgica.....	17
4. CONCLUSIONES.....	33
5. PROPUESTAS	33
6. ANEXOS.....	35
6.1 Anexo N° 1	35
7. BIBLIOGRAFÍA	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valoración de la calidad de estudios (Escala PEDro)	9
Tabla 2 Cantidad de artículos utilizados de cada base de datos por continente	15
Tabla 3 Análisis de la importancia de la fisioterapia de a marcha post-quirúrgica de prótesis de rodilla.....	18
Tabla 4 Análisis del tratamiento convencional del adulto mayor con prótesis.	21
Tabla 5 Adaptaciones con dispositivos ortésicos para el mejoramiento de la marcha... ..	24
Tabla 6 Tiempo de tratamiento post-quirúrgico en prótesis de rodilla.....	26
Tabla 7 Secuelas de la artroplastia de rodilla.	27
Tabla 8 Generalidades analizadas de la fisioterapia de la marcha y sus parámetros.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de artículos correspondiente a cada fuente de información investigada.....	14
Gráfico 2 Artículos publicados en cada base de datos por año	15
Gráfico 3 Caracterización de los parámetros en cuanto a la fisioterapia correctiva de la marcha para prótesis de rodilla	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Escala "Physitherapy Evidence Database (PEDro)"	35
--	----

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador se posee datos acerca de los pacientes hospitalizados egresados con diagnóstico de artrosis, considerándola como la principal indicación de la artroplastia. Los datos según registra el INEC dentro de los 298 grupos de morbilidad en nuestra población en el año 2016 es de 4.627 casos de artrosis, donde a su vez 233 fueron los afectados por la patología registrados en la provincia de Chimborazo (INEC, 2016).

Específicamente son 1.509 los pacientes adultos mayores a 65 años diagnosticados con gonartrosis según los datos que arroja el INEC en el 2016, viéndose afectada en su mayoría a la población femenina con 975 casos registrados oficialmente y en menor cantidad a la población masculina con un total de 534 casos según el anuario de datos (INEC, 2016).

Por lo tanto considerando que dicha patología cuyo avance es progresivo degenerativo, se genera la hipótesis que esta población en su estado final de gonartrosis se verá en la necesidad de tomar el tratamiento quirúrgico, es decir la prótesis de rodilla.

A partir de ello es indispensable reconocer la necesidad de realizar fisioterapia luego de la intervención quirúrgica; esencialmente en el proceso de recuperación de la marcha.

Como indica la revista *Arthros* donde explica que dentro de los objetivos fundamentales de la rehabilitación después de la artroplastia son lograr una marcha independiente por perímetro ilimitado con posibilidad de subir y bajar escaleras, realizar transferencias sin precisar ayuda y conseguir que el paciente pueda realizar de forma independiente las actividades de la vida diaria (Gómez, Gutiérrez, & Gómez, 2013).

Sin embargo la falta de estudios que provean información puntual en el proceso de rehabilitación de la fase de la marcha, es la motivación para organizar un protocolo con pautas que pretendan recuperar y resolver las complicaciones que se puedan dar en dicha

etapa con éxito, con el fin de generar resultados con el menor porcentaje de secuelas que pueda provocar la artroplastia.

La principal finalidad del reemplazo con prótesis de rodilla es regresar al paciente afectado con gonartrosis a su estilo de vida normal y sin alteraciones, libre de dolor y limitación funcional; por lo tanto, es la preocupación del profesional encargado de la rehabilitación que esta etapa se desempeñe con las mejores técnicas y protocolos, y que se erradique todo tipo de posibilidad de padecer secuelas de la artroplastia, que alteren el desenvolvimiento libre en actividades de la vida diaria, ya sea por la necesidad de utilizar dispositivos ortésicos como apoyo permanente para la marcha u otras complicaciones.

El nivel óptimo para todo ser humano dentro de los estándares de la calidad de vida que se pretende llevar día a día es vivir sin dolor, ya sea este emocional, psicológico o físico. Este último ha ocasionado más controversias en el hombre y al pasar de los años va aumentado su índice de padecimiento.

Una de las etapas donde el ser humano tiende a padecer más dolor es en la tercera edad. Dentro de las afecciones más comunes asociadas con el envejecimiento según la Organización Mundial de la Salud es la osteoartritis (OA); esta se caracteriza por la destrucción del cartílago articular, con hipertrofia articular coexistente y lipping del hueso subcondral adyacente (OMS, 1989).

En cuanto al tratamiento para aliviar los síntomas de dicha patología se encuentra el farmacológico, fisioterapéutico y otros que pretenden aliviar en su máximo el dolor y la incapacidad funcional que provoca la osteoartritis.

Sin embargo, en articulaciones muy dañadas que causan dolores agudos que no han podido ser resueltos con los tratamientos antes mencionados se emplea la cirugía.

Entre las articulaciones que sufren mayor impacto en la deambulación y en las actividades de la vida diaria y que por ende tienden a sufrir más patologías degenerativas como la artrosis es en la rodilla.

Cuando el deterioro de esta articulación es avanzado, tanto así que no logran ser aliviados los síntomas con los tratamientos no invasivos y farmacológicos, entonces se recurre al tratamiento quirúrgico, artroplastia de rodilla.

Sin embargo, post-cirugía es donde el trabajo del fisioterapeuta es más necesario que antes y esto porque, debido a la intervención quirúrgica se ven afectados los músculos adyacentes a la rodilla, provocando debilidad en los mismos y limitación en la articulación propiamente dicha.

Es en el tratamiento fisioterapéutico post-quirúrgico en lo que el presente trabajo se enfocará, específicamente en la etapa de reeducar la marcha.

La artroplastia total de rodilla es una técnica que pretende dar solución a muchos procesos degenerativos, erradicando el dolor pre-operatorio, aumento de funcionalidad y mejoramiento de la calidad de vida en un lapso considerable (Ortega, Barco, & Rodríguez, 2002).

Como objetivo principal, el reemplazo total de rodilla busca aminorar el dolor, devolver el rango de movilidad, la estabilidad y reparar la deformidad de la zona afectada. La intervención está indicada para pacientes con artritis u osteoartritis cuyo dolor es crónico y el tratamiento conservador no ha proporcionado respuesta satisfactoria (Lavernia & Alcerro, 2008).

Son contraindicaciones absolutas las siguientes: infección articular actual o reciente, atropatía neuropática o enfermedad vascular periférica severa. Son contraindicaciones

relativas las siguientes: parálisis del cuádriceps, disfunción mental (Lavernia & Alcerro, 2008).

La osteoartritis es un enorme problema de salud pública. Es la afección crónica de las articulaciones más frecuente en personas mayores de 65 años. Cuando la patología se encuentra en la etapa final, es el tratamiento quirúrgico quien ocupa un lugar muy importante.

Hay dos operaciones disponibles para la osteoartritis de rodilla y cadera: osteotomía y artroplastia. El éxito creciente de la artroplastia ha llevado al uso generalizado de esta operación para la cadera y la rodilla en etapa terminal. Los resultados con reemplazo de rodilla son muy buenos para aliviar el dolor y mejorar la movilidad en el 90% de los pacientes.

Cuando se hace alusión al término corregir, significa que se debe enmendar algún tipo de error. El hombre en el proceso de envejecimiento el sistema músculo-esquelético sufre numerosos cambios que afectan a los segmentos corporales que participan en la marcha (Cerdeña, 2014).

La fisioterapia correctiva de la marcha pretende mejorar todo tipo de signos y síntomas al momento de andar del adulto mayor, a través de diferentes técnicas kinésicas o programas fisioterapéuticos especializados que cumplan con su objetivo.

En el envejecimiento los parámetros al andar que se perciben normalmente en la adultez se ven alterados. Según Agudelo, Briñez, Guarín, Ruiz, & Zapata en su estudio describen los principales efectos de la edad sobre la marcha: disminución en los componentes horizontal y vertical, disminución de los movimientos de balanceo, alteraciones posturales, hipertonía muscular principalmente a nivel del área de la cintura escapular y pélvica, disminución de la velocidad, la cadencia, la longitud de paso, el ángulo de

progresión del pie, aumento de la anchura del paso, prolongación de la fase bipodal, pérdida del balanceo de los brazos y reducción de las rotaciones pélvicas y una menor rotación de cadera y rodilla, entre otras (Agudelo, Briñez, Guarín, Ruiz, & Zapata, 2013).

El proceso de envejecimiento efectúa cambios degenerativos por si solo en cuanto a la deambulación, este proceso se verá más marcado al momento de que el adulto mayor reciba algún tipo de intervención quirúrgica en articulaciones como la rodilla.

El generar un buen análisis cuyo objetivo sea evitar secuelas post-operatorias nos brindará las herramientas necesarias para generar un protocolo de tratamiento que responda a las necesidades del paciente, esto no solo mejorará el estado funcional del adulto mayor sino que también le dará mayor independencia social y laboral con el fin de mejorar en la mayor proporción posible la calidad de vida del mismo.

El objetivo de esta investigación es analizar los diversos estudios científicos sobre la fisioterapia de la marcha como eje fundamental en la recuperación luego de la intervención de prótesis de rodilla del adulto mayor, además de examinar la importancia de esta fase y si es determinante para que el adulto mayor logre desenvolverse en su mayor capacidad y sin complicaciones en su deambulación a fin de evitar secuelas post-quirúrgicas.

Palabras clave: fisioterapia, marcha, adulto mayor, prótesis de rodilla.

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación inicio desde abril del 2019, la búsqueda de información para Fisioterapia correctiva de la marcha del adulto mayor con prótesis de rodilla se realizó en diferentes bases de datos como revistas médicas, artículos científicos, tesis, libros, entre otros.

El tipo de la investigación ha sido de enfoque cualitativo ya que se ha preponderado en analizar las características de la marcha del adulto mayor con artroplastia de rodilla con una perspectiva fisioterapéutica. En cuanto al diseño de la presente es documental basado en el cotejo de los distintos estudios, documentos, artículos científicos, revistas científicas, libros, entre otros escritos físicos y digitales de tipo científicos.

El nivel utilizado es el descriptivo ya que pretende puntualizar un protocolo de tratamiento distintivo al tratamiento tradicional que se aplica para corregir la marcha post-operatoria del paciente adulto mayor con prótesis total de rodilla en los diferentes centros de salud que brindan fisioterapia a nivel local. Dentro del método para la recolección de datos ha sido el analítico, el mismo que proyecta la investigación hacia un análisis de los diferentes tratamientos relacionados a la fisioterapia de la marcha en prótesis de rodilla donde se toma en cuenta el criterio de cada uno de los autores cuyas investigaciones han sido analizadas detalladamente.

La población de estudio en el presente trabajo corresponde a 35 documentos los cuales analizan estudios en referencia a adultos mayores con prótesis de rodilla y la fisioterapia de la marcha.

2.1. Criterios de inclusión

- Estudios guiados a la fisioterapia o fisioterapia de la marcha post quirúrgica.
- Estudios enfocados en las prótesis totales o artroplastias de rodilla.

- Estudios cuya población sea el adulto mayor.
- Bibliografías en inglés, español, francés.
- Proyectos de investigación, artículos académicos, artículos de revista
- Artículos científicos en la escala de PEDro con valoración mayor o igual a 6.

2.2 Criterios de exclusión

- Estudios que no traten de fisioterapia de la marcha post quirúrgica.
- Estudios estén enfocados en las prótesis totales o artroplastias de cadera.
- Estudios cuya población no sea el adulto mayor.
- Estudios o información proporcionada por páginas no científicas
- Artículos científicos en la escala de PEDro con valoración menor a 6.

2.3 Estrategias de búsqueda

Para plantear la estrategia de búsqueda de información se analizó la estrategia por lenguaje natural, donde se interpretó los conceptos contenidos en la pregunta que cuestiona la problemática del proceso de investigación.

La estrategia de búsqueda empleada en la investigación acorde al artículo: “Estrategias para la búsqueda bibliográfica de información científica”, será: Relacionados con la fisioterapia correctiva de la marcha: marcha/ walking/ walk/ walk treatment/ gait.

Relacionados con la prótesis total de rodilla: prótesis de rodilla/ knee prosthesis/ knee arthroplasty / total knee prosthesis/ total knee arthroplasty.

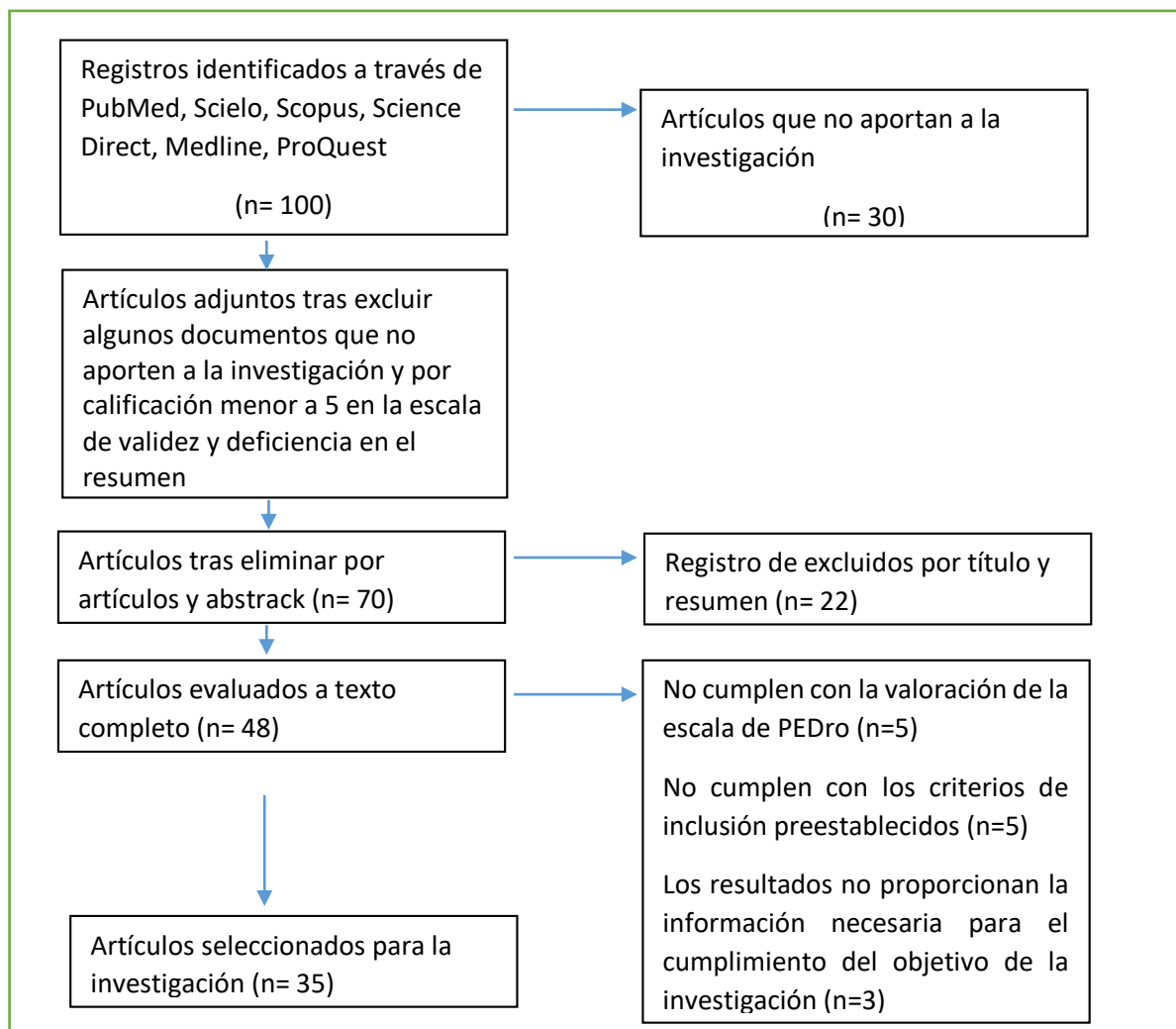
Relacionados con el adulto mayor: adulto mayor/ anciano/ elderly/ old man.

Los documentos obtenidos en la búsqueda se valoraron mediante la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database) la cual valora varios criterios de evaluación (Anexo 1).

2.4 Métodos y criterios de selección y extracción de datos

El presente trabajo representa la recopilación bibliográfica en base al análisis de los diferentes artículos seleccionados con motivo de estudio en cuanto al tema de fisioterapia correctiva de la marcha en el adulto mayor con prótesis total de rodilla. Las investigaciones seleccionadas tienen como población al adulto mayor.

Dentro de los criterios de selección y extracción de datos se ha tomado en cuenta la siguiente:



2.5 Valoración de la calidad de estudios (Escala PEDro)

Tabla 1. Artículos seleccionados. Valoración de la calidad de estudios en Escala de PEDro

Artículo científico	Autor principal	Título Original	Título en Español	Escala de PEDro Puntuación
Yoshikawa et al. Journal of Orthopaedic Surgery and Research	(Yoshikawa, y otros, 2018)	Training with Hybrid Assistive Limb for walking function after total knee arthroplasty	Entrenamiento con extremidad de asistencia híbrida para la función de caminar después de una artroplastía total de rodilla	6/10
Procedia Technology	(Mihalcica, Modrea, Munteanu, & Burca, 2016)	Tracking kinematic gait parameters during the recovery of motor function after total knee arthroplasty	Seguimiento de los parámetros de la marcha cinemática durante la recuperación de la función motora después de la artroplastía total de rodilla	8/10
The Knee	(Baczkowics, Grzegorz, Czerner, & Majorczyk, 2018)	Gait and functional status analysis before and after total knee arthroplasty	Análisis de la marcha y del estado funcional antes y después de la artroplastía total de rodilla	6/10
Rehabilitación	(Pérez, García, Flórez, Cardín, & del Riego, 2016)		Eficacia en las alternativas de rehabilitación tras el alta hospitalaria en pacientes intervenidos de prótesis total de rodilla. Revisión Sistemática.	7/10
Acta Orthopaedica	(Yong-Hao, y otros, 2019)	Predicting individual knee range of motion, knee pain, and walking limitation outcomes following total knee arthroplasty	Predecir el rango de movimiento individual de la rodilla, el dolor de la rodilla y la limitación de la marcha después de la artroplastía total de rodilla	7/10
The Journal of Physical Therapy Science	(Iwata, y otros, 2019)	Different improvement trends in gait function and quadriceps strength early after total knee arthroplasty	Diferentes tendencias de mejora en la función de la marcha y la fuerza del cuádriceps temprano después de la artroplastía total de rodilla	6/10

BMC Musculoskeletal Disorders	(Casartelli, Item, Bizzini, Leuning, & Maffiuletti, 2013)	Differences in gait characteristics between totalhip, knee, and ankle arthroplasty patients: a six-months postoperative comparision	Diferencias en las características de la marcha entre los pacientes con artroplastia total, rodilla y tobillo: una comparación postoperatoria de seis meses	7/10
Saudi Med	(Almed, Abd-Elkader, & Al-Obathani, 2010)	Effect of a 6-week rehabilitation program on gait parameters after total knee arthroplasty	Efecto de un programa de rehabilitación de 6 semanas en los parámetros de la marcha después de la artroplastia total de rodilla	6/10
Universidad de Porto	(Pinto, 2015)	Gait Analysis in Patients Recovering from Total Joint Replacement Using Body Fixed Sensors	Análisis de la marcha en pacientes que se recuperan del reemplazo total de articulaciones utilizando sensores fijos del cuerpo	6/10
BMC Musculoskeletal Disorders	(Hamid, y otros, 2012)	The effects of knee arthroplasty on walking speed: A meta-analysis	Los efectos de la artroplastia de rodilla en la velocidad al caminar: un metanálisis	6/10
Annals of Geriatric Medicine and Research	(So, y otros, 2017)	Influence of Preoperative Physical Function on Gait 1 Month After Total Knee Arthroplasty	Influencia de la función física preoperatoria en la marcha 1 mes después del artroplastia total de rodilla	7/10
Journal of Orthopaedic Research	(Alnahdi, Zeni, & Snyder, 2011)	Gait after Unilateral Total Knee Arthroplasty: Frontal Plane Analysis	Marcha después de la artroplastia total de rodilla unilateral: análisis del plano frontal	6/10
Umeå University Medical Dissertations	(Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy and Umeå University,	Gait and postural control after total knee arthroplasty	La marcha y el control postural tras la artroplastia total de rodilla.	7/10

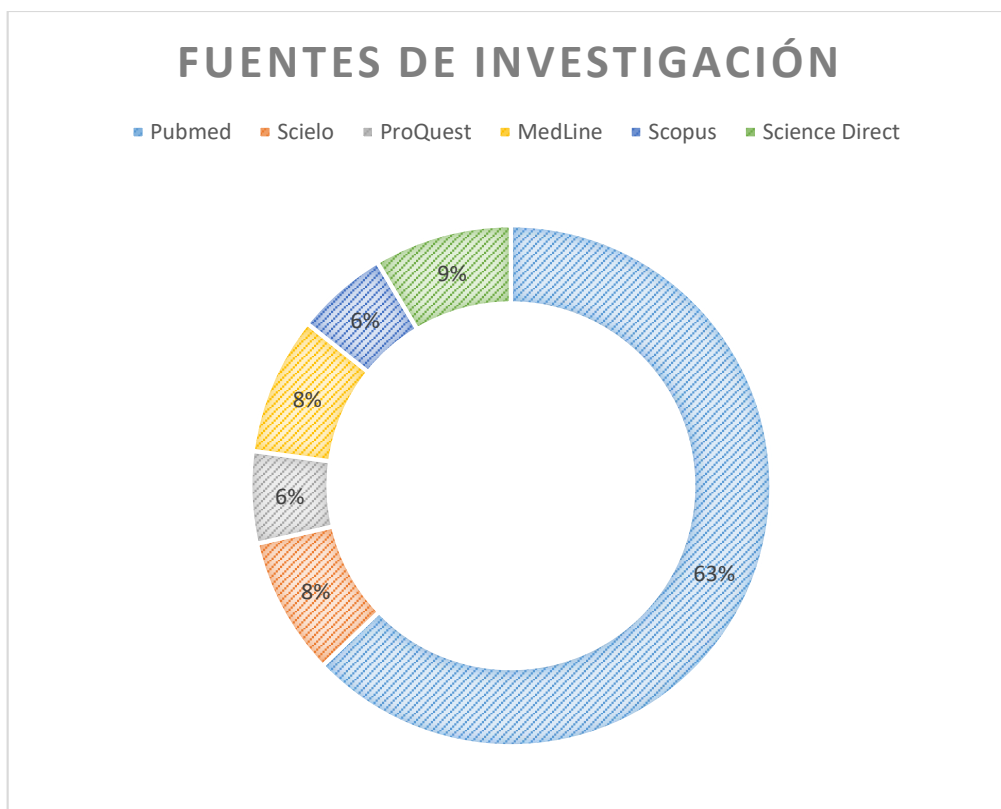
	Sweden, 2014)			
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Bjerke, Ohberg, Nilsson, & Katrin, 2015)	Walking on a compliant surface does not enhance kinematic gait asymmetries after unilateral total knee arthroplasty	Caminar sobre una superficie compatible no mejora las asimetrías de la marcha cinemática después de una artroplastia total de rodilla unilateral	6/10
Disability and Rehabilitation.	(Vigdis, Kristi, Astrid, & Anne, 2013)	The immediate and long-term effects of a walking-skill program compared to usual physiotherapy care in patients who have undergone total knee arthroplasty (TKA): a randomized controlled trial	Los efectos inmediatos ya largo plazo de un programa de habilidades para caminar comparado con la atención habitual de fisioterapia en pacientes que se han sometido a una artroplastia total de rodilla (ATR): un ensayo controlado aleatorio	6/10
Universidad de Kansas	(Komosa, Mane, Reeve, & Maletsky)	Patellar Tracking Altered during Gait after Total Knee Arthroplasty	Seguimiento patelar alterado durante la marcha después de la artroplastia total de rodilla	
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Kiss, Bejek, & Szendroi, 2012)	Variability of gait parameters in patients with total knee arthroplasty	Variabilidad de los parámetros de la marcha en pacientes con artroplastia total de rodilla	7/10
Physical Therapy Science	(Lee, Junhyuck, & Seungwon, 2015)	Gait analysis of elderly women after total knee arthroplasty	Análisis de la marcha de mujeres ancianas después de una artroplastia total de rodilla	7/10
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Liebenstein er, y otros, 2014)	Mini-midvastus total knee arthroplasty does not result in superior gait pattern	La artroplastia total de rodilla mini-mediavastus no produce un patrón de marcha superior	7/10
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Lind, y otros, 2013)	Gait analysis of walking before and after medial opening wedge high tibial osteotom	Análisis de la marcha antes y después de la apertura medial cuña alta osteotomo tibial	8/10
Acta Orthopaedica	(Falch, y otros, 2016)	Factors that can predict pain with walking, 12	Factores que pueden predecir el dolor al caminar, 12 meses	7/10

		months after total knee arthroplasty	después de la artroplastia total de rodilla	
Journal of Orthopaedic Surgery	(Takatomo, Koichiro, Hiroyuki, Ryutaro, & Ryo, 2015)	Gait parameters in women with bilateral osteoarthritis after unilateral versus sequential bilateral total knee arthroplasty	Parámetros de la marcha en mujeres con osteoartritis bilateral después de artroplastia total de rodilla unilateral versus secuencial bilateral	6/10
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Naili, y otros, 2016)	Deficits in functional performance and gait one year after total knee arthroplasty despite improved self-reported function	Déficits en el rendimiento funcional y la marcha un año después de la artroplastia total de rodilla a pesar de una mejor función autoinformada	7/10
Plos One	(Nha, Shon, Kong, & Shin, 2018)	Gait comparison of unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty during level walking	Comparación de la marcha de la artroplastia de rodilla unicompartmental y la artroplastia total de rodilla durante el nivel de la marcha	6/10
Journal of Orthopaedic Surgery and Research	(Oktas & Vergili, 2018)	The effect of intensive exercise program and kinesiotaping following total knee arthroplasty on functional recovery of patient	El efecto del programa de ejercicio intensivo y el kinesiotaping después de la artroplastia total de rodilla en la recuperación funcional del paciente	7/10
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Seger, y otros, 2014)	Change of gait in patients with lateral osteoarthritis of the knee after mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty	Cambio de la marcha en pacientes con osteoartritis lateral de la rodilla después de una artroplastia de rodilla unicompartmental portadora móvil	8/10
Research on Biomedical Engineering	(Tereso, Manuel, & Peixoto, 2015)	Evaluation of gait performance of knee osteoarthritis patients after total knee arthroplasty with different assistive devices	Evaluación del rendimiento de la marcha de los pacientes con osteoartritis de rodilla después de una artroplastia total de rodilla con diferentes	6/10

			dispositivos de asistencia	
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Boom, y otros, 2014)	No difference in gait between posterior cruciate retention and the posterior stabilized design after total knee arthroplasty	No hay diferencia en la marcha entre la retención del cruzado posterior y el diseño estabilizado posterior después de la artroplastia total de rodilla	6/10
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Wiik, Aqil, Tankard, Amis, & Cobb, 2014)	Downhill walking gait pattern discriminates between types of knee arthroplasty: improved physiological knee functionality in UKA versus TK	El patrón de la marcha para caminar cuesta abajo discrimina entre los tipos de artroplastia de rodilla: mejora la funcionalidad fisiológica de la rodilla en UKA versus TK	7/10
Journal of Rehabilitation Research & Development	(Martinez & Herr, 2009)	Agonist-antagonist active knee prosthesis: A preliminary study in level-ground walking	Activación agonista y antagonista en prótesis de rodilla: un estudio preliminar a nivel de la marcha	6/10
Revista HSS Journal	(Hepinstall, Ranawat, & Ranawa, 2009)	High-Flexion Total Knee Replacement: Functional Outcome at One Year	Reemplazo total de rodilla de alta flexión: resultado funcional a un año	6/10
Revista Springer Science	(Baumann, Rat, Mainard, Cuny, & Guillemin, 2011)	Importance of patient satisfaction with care in predicting osteoarthritis-specific health-related quality of life one year after total joint arthroplasty	Importancia de la satisfacción del paciente con la atención en la predicción de la calidad de vida relacionada con la salud específica de la osteoartritis un año después de la artroplastia articular total	6/10
CES Movimiento y Salud	(Agudelo, Briñez, Guarín, Ruiz, & Zapata, 2013)		Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura	7/10

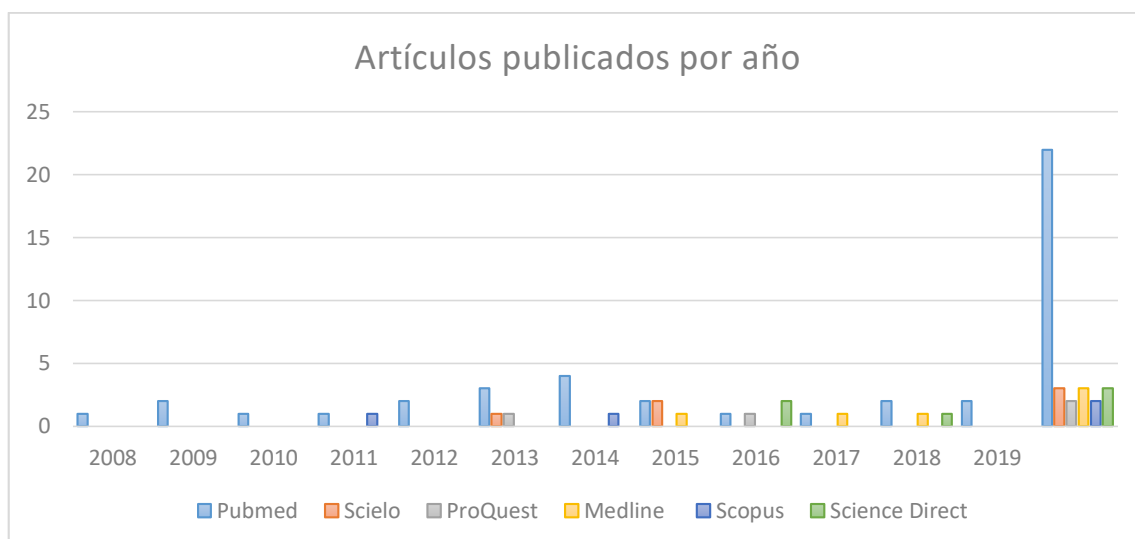
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc	(Moutzouri, y otros, 2017)	The effect of total knee arthroplasty on patients' balance and incidence of falls: a systematic review	El efecto de la artroplastia total de rodilla en el equilibrio de los pacientes y la incidencia de caídas: una revisión sistemática	8/10
Revista Physical Therapy	(Farquhar, Reisman, & Snyder- Mackler, 2008)	Persistence of Altered Movement Patterns During a Sit-to-Stand Task 1 Year Following Unilateral Total Knee Arthroplasty	Persistencia de patrones de movimiento alterados durante una tarea de estar sentado para estar de pie 1 año después de una artroplastia total de rodilla unilateral	6/10

Gráfico 1. Porcentaje de artículos correspondiente a cada fuente de información investigada



La fuente de datos investigativos donde se extrajo mayor cantidad de documentos fue PubMed con un 63%, mientras que las fuentes con menor aporte de investigaciones fueron ProQuest y Scopus con un 6%.

Gráfico 2. Artículos publicados en cada base de datos por año.



En PubMed se encuentran 22 publicaciones, 1 del año 2008, 2 del año 2009, 1 del año 2010, 1 del año 2011, 2 del año 2012, 3 del año 2013, 4 del año 2014, 2 del año 2015, 1 del año 2016, 1 del año 2017, 2 del año 2018 y 2 del año 2019. En Scielo se encuentran 3 publicaciones, 1 del año 2013 y 2 del año 2015. En ProQuest se encuentran 2 publicaciones, 1 del año 2013 y 1 del año 2016. En MedLine se encuentran 3 publicaciones, de los años 2015, 2017 y 2018 respectivamente. En Scopus se encuentran 2 publicaciones de los años 2011 y 2014 respectivamente y en Science Direct 3 publicaciones, 2 del año 2016 y 1 del año 2018.

Tabla 2. Cantidad de artículos utilizados de cada base de datos por continente.

Base de datos	Continente					Total
	Norteamérica	Sudamérica	Europa	Asia	Oceanía	
PubMed	3 8,57%	-	12 34,29%	6 17,14%	1 2,86%	22 62,86
Scielo	-	3 8,57%	-	-	-	3 8,57
ProQuest	2 5,71%	-	-	-	-	2 5,71
MedLine	-	-	-	3 8,57%	-	3 8,57
Scopus	-	-	1 2,86%	1 2,86%	-	2 5,71
Science Direct	-	-	3 8,57%	-	-	3 8,57
Total	5 14,29%	3 8,57%	16 45,71%	10 28,57%	1 2,86%	35 100

En cuanto a continentes, Europa muestra un mayor porcentaje de artículos utilizados con un 45,71%, mientras que el continente con menor representación de artículos utilizados es Oceanía con un 2,86%. En referencia a las bases de datos utilizadas, la que posee un mayor porcentaje de artículos empleados en la investigación es PubMed con un 62,86%, mientras que en menor cantidad se encuentra la base de datos ProQuest junto a Scopus con un 5,71% respectivamente. Tomando en cuenta tanto el continente de donde proceden los artículos utilizados y su respectiva base de datos, el porcentaje más alto se encuentra en Europa con bibliografía de PubMed, y en menor porcentaje en Asia y Europa con bibliografía de Scopus con el 2,86% correspondientemente, y en Oceanía con bibliografía de PubMed igualmente con el 2,86%.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Prótesis de rodilla en el adulto mayor

Prótesis de rodilla como tratamiento en respuesta a la artrosis

Este procedimiento ofrece al paciente la oportunidad de llevar un estilo de vida independiente, libre de dolor y con un alto nivel de función, quienes en su mayoría son mayores de 65 años de edad que cursan con diferentes tipos de artritis, principalmente osteoartritis y artritis reumatoide. De acuerdo con la literatura, alrededor del 95% de las prótesis implantadas sobreviven 10 años o más. (Oktas & Vergili, 2018)

Prótesis de rodilla y artroplastia de rodilla

La artroplastia consiste en una cirugía para reemplazar los extremos de los huesos de una articulación dañada. Esta cirugía crea nuevas superficies articulares. Esta articulación artificial se llama prótesis. (Cerde, 2014)

3.2 Fisioterapia correctiva de la marcha post- quirúrgica

Esta actividad necesita fuerza, movilidad, propiocepción, coordinación y equilibrio. En el momento de la reeducación de la marcha, el fisioterapeuta debe calcular y analizar cada uno de los componentes de la marcha y así define las necesidades propias del paciente. El entrenamiento de la marcha se refiere a la ayuda al paciente para reaprender a caminar con seguridad y eficientemente. (Tereso, Manuel, & Peixoto, 2015)

El entrenamiento de la marcha es realizada por el fisioterapeuta que evalúa las anomalías en el modo de andar y el empleo de tratamientos como el fortalecimiento y el entrenamiento del equilibrio para mejorar la percepción de estabilidad corporal.

Tratamiento convencional

Se le conoce como tratamiento convencional a aquel tratamiento que los profesionales de la salud aceptan y usan ampliamente. Generalmente el tratamiento post-quirúrgico utilizado en prótesis de rodilla se enfoca en el fortalecimiento del cuádriceps, ejercicios isométricos, marcha en paralelas, entre otros que no predisponen al adulto mayor a hacer un esfuerzo realmente significativo que provoque los cambios que deberían generarse.

Dispositivos ortésicos en la rehabilitación de la marcha con prótesis de rodilla

El uso de órtesis como dispositivos de apoyo al momento de realizar la marcha de los pacientes contribuye al mejoramiento de sus capacidades funcionales musculoesqueléticas.

El uso de dispositivos ortésicos provee al paciente de mejores resultados y a su vez proveen al adulto mayor una marcha de mayor.

Tabla 3. Análisis de la importancia de la fisioterapia de la marcha post-quirúrgica de prótesis de rodilla.

Autor principal/ nacionalidad	Población trabajada	Tiempo de estudio	Resultados Obtenidos
(Oktas & Vergili, 2018)	24 pacientes	4 semanas	La artroplastia total de rodilla se considera un procedimiento estándar para mejorar la calidad de vida y mejorar la funcionalidad de los pacientes terminales con gonartrosis. Es necesario controlar de inmediato el dolor y el edema de la rodilla y aplicar un programa de rehabilitación intensivo dirigido al fortalecimiento muscular alrededor de la cadera y la rodilla para aumentar el éxito de la operación
(Agudelo, Briñez, Guarín, Ruiz, & Zapata, 2013)	7 estudios	6 semanas	La evaluación con la utilización de diferentes métodos y herramientas permite que se obtenga resultados acerca de los parámetros de la misma. Esto es de gran interés en el ámbito clínico e investigativo debido a que permiten diagnosticar alteraciones, realizar un control y seguimiento de los pacientes, valorar la efectividad de determinado tratamiento o ser punto de referencia para el diseño en la ingeniería biomédica
(Moutzouri, y otros, 2017)	13 estudios	6 semanas	La evaluación realizada a través de la implementación de los diferentes métodos y las herramientas de la misma parte de los mismos parámetros de la misma, debido a que permiten diagnosticar alteraciones, realizar un control. El seguimiento de los pacientes, la valoración y la simetrización de las estrategias posturales no se han recuperado completamente después de artroplastia total de rodilla e influyen en el rendimiento del equilibrio. Clínicamente, estos déficits persistentes deben ser mitigados por la fisioterapia incluso antes de que se realice la artroplastia total de rodilla
(So, y otros, 2017)	84 pacientes	2 años	Este estudio mostró que la edad, la movilidad preoperatoria de la flexión de la rodilla y la capacidad de equilibrio influyeron significativamente en la velocidad de la marcha postoperatoria.

			Además, el IMC preoperatorio y la resistencia a la marcha influyeron en la marcha postoperatoria. Este estudio sugiere que las estrategias variables de rehabilitación preoperatoria que se centran en mejorar la movilidad de la rodilla, el equilibrio y el entrenamiento de resistencia mejorarán la función de la marcha después de la artroplastia total de rodilla. También sugiere que la reducción de peso puede ayudar a la recuperación de la función de la marcha en las primeras etapas postoperatoria. Los pacientes que tienen un mal pronóstico en términos de la función de la marcha post-operatorio se sometan a una rehabilitación postoperatoria intensiva para mejorar la función de la marcha
(Yong-Hao, y otros, 2019)	4,026 pacientes	4 años	Se desarrolló modelos para predecir (individualizando para cada paciente) sus niveles probables de extensión de la rodilla y el rango de movimiento de la flexión, el dolor y las limitaciones para caminar después de la artroplastia total de rodilla. Después de la validación externa, pueden usarse potencialmente antes de la operación para identificar a los pacientes en riesgo y ayudar a los pacientes a establecer expectativas más realistas sobre los resultados quirúrgicos
(Kiss, Bejek, & Szendroi, 2012)	30 pacientes	1 año	El tipo de técnica quirúrgica influye significativamente en la variabilidad y estabilidad de la marcha. La diferencia en la variabilidad de los parámetros angulares predice la inestabilidad de la marcha y un mayor riesgo de caer después de la artroplastia total de rodilla con la técnica quirúrgica convencional. La técnica mínimamente invasiva asegura una recuperación de la variabilidad y estabilidad de la marcha. Por lo tanto, se debe prestar especial atención a mejorar la estabilidad de la marcha durante la rehabilitación postoperatoria
(Hamid, y otros, 2012)	16 artículos	8 semanas	Este metanálisis reveló un gran efecto de la artroplastia en la velocidad de caminata de 6 a 60 meses después de la operación. Durante los primeros 0,5 a 5 meses, la heterogeneidad de los tamaños del efecto impidió una estimación válida de los efectos a corto plazo. Por lo tanto, los

			pacientes pueden esperar una mejora considerable de su velocidad de marcha, que, sin embargo, puede tardar varios meses en ocurrir. El análisis de metarregresión sugirió una pequeña disminución a partir de los 13 meses posteriores a la operación
--	--	--	---

Cuando un paciente se encuentra en su fase terminal de artrosis, da paso al tratamiento quirúrgico. Oktas y col. consideran que la artroplastia de rodilla es una intervención que logrará mejorar la calidad de vida y funcionalidad de dichos pacientes. También indica que el uso adecuado de un programa de rehabilitación aumenta el índice de éxito de la intervención. Según Agudelo y col. un pre-análisis de la situación pre-operatoria logrará obtener resultados favorables en el proceso de rehabilitación. Moutzouri y col. con su análisis concuerdan con el estudio antes mencionado y además preponderan en la importancia del pre-análisis sobre el control para diagnosticar posibles alteraciones.

La importancia del enfoque en la fisioterapia de la marcha en pacientes con prótesis total de rodilla inicia desde el estado pre-operatorio. So y col. indican que una preparación física pre-operatoria mejora significativamente los resultados después de la intervención, dando lugar a resultados de mayor magnitud a comparación de quienes no se hayan preparado anteriormente. En un análisis pre-operatorio con visión a los resultados post-operatorios, Yong-Hao y col. en su estudio desarrollaron modelos que les permitían establecer expectativas más realistas y posibles riesgos después de la cirugía. La importancia de mejorar la estabilidad de la marcha en la fase de rehabilitación post-operatoria es de especial atención como lo indica Kiss y col. donde además resalta que la marcha después de la artroplastia total de rodilla es propensa a variabilidades y cambios. Ante la importancia del estudio de la fisioterapia de la marcha cabe mencionar el análisis

de Hamid y col. que explica que aunque tarde varios meses se espera de un buen tratamiento una mejora considerable en la velocidad y calidad de la marcha.

Tabla 4. Análisis del tratamiento convencional del adulto mayor con prótesis de rodilla.

Autor principal/ nacionalidad	Población trabajada	Tiempo de estudio	Resultados Obtenidos
(Mihalcica, Modrea, Munteanu, & Burca, 2016)		8 semanas	Las diferencias significativas de los parámetros considerados en este estudio, todos los que afectan la marcha y, de hecho, afectan directamente la calidad de vida de los pacientes, afirma que el enfoque clínico puro debe combinarse con algún tipo de análisis paraclínico de la marcha para poder diseñar el programa de recuperación o rehabilitación adecuado, personalizado para cada paciente
(Pérez, García, Flórez, Cardín, & del Riego, 2016)	17 ensayos clínicos aleatorizados		En este proceso de revisión bibliográfica, el autor indica que no existe diferencia significativa entre los diferentes tratamientos analizados en los artículos estudiados; recomienda que para la elección de un tratamiento para cada paciente se lo debe hacer en base a comorbilidades, nivel cultural, capacidad de colaboración del paciente en el tratamiento y coste socio-sanitario
(Yong-Hao, y otros, 2019)	4,026 pacientes	4 años	Se desarrolló modelos para predecir (individualizando para cada paciente) sus niveles probables de extensión de la rodilla y el rango de movimiento de la flexión, el dolor y las limitaciones para caminar después de la artroplastia total de rodilla. Después de la validación externa, pueden usarse potencialmente antes de la operación para identificar a los pacientes en riesgo y ayudar a los pacientes a establecer expectativas más realistas sobre los resultados quirúrgicos
(Iwata, y otros, 2019)	49 pacientes	6 semanas	La fuerza de cuádriceps en el lado operado no es un determinante importante de la función de la marcha. Puede ser necesario reconsiderar los programas de rehabilitación típicos al concentrarse en la fuerza de cuádriceps en el lado operado en

			pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla
(Vigdis, Kristi, Astrid, & Anne, 2013)	57 pacientes	9 meses	Los pacientes en el grupo de habilidad para caminar como el grupo de atención de fisioterapia mejoraron durante el período de observación. El grupo que realizó el programa de habilidades para caminar de 6 semanas a 12–14 semanas después de la artroplastia total de rodilla mostró una mejoría estadísticamente significativa en la distancia a pie con relevancia clínica en comparación con la atención habitual de fisioterapia, inmediatamente después de las intervenciones y en el seguimiento 9 meses después de la intervención. La falta de efectos negativos sugiere que se pueden tolerar los ejercicios extensos de levantamiento de peso tan pronto como 6 semanas después de la artroplastia total de rodilla
(Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University, Sweden, 2014)	23 pacientes	3 meses	La fuerza reducida de la extremidad inferior, con la reducción de la fuerza que afecta a la flexión máxima de la rodilla durante el descenso de escaleras y durante el ascenso de la escalera compensada por la velocidad reducida de subida de la escalera. El hecho de compensar el movimiento de los músculos de la rodilla con los músculos de la cadera y reduce la fuerza de cuádriceps. La falta de mantenimiento de la postura de una sola extremidad se explica en parte por la reducción de la fuerza de cuádriceps contralateral, lo que sugiere un descondicionamiento general. Donde existen diferencias, estas pueden atribuirse a la disminución de la fuerza. Este estudio confirma una revisión que concluyó que el fortalecimiento progresivo y los ejercicios funcionales intensivos son críticos después de casi 2 años después de la artroplastia total de rodilla
(Takatomo, Koichiro, Hiroyuki, Ryutaro, & Ryo, 2015)	35 pacientes	3 meses	Después de la artroplastia total de rodilla, se han notificado tanto la mejora de la marcha como el deterioro persistente de la marcha. Los pacientes con una relación de cuádriceps a isquiotibiales pueden caminar con un patrón de marcha más simétrico, y se necesita un mecanismo equilibrado de isquiotibiales a cuádriceps para lograr una marcha normal

Para el desarrollo de óptimos resultados después de la implementación de prótesis de rodilla del adulto mayor, es indispensable establecer un tratamiento rehabilitador que generen los más grandes resultados. Mihalcica y col., Pérez y col. y Yong-Hao concuerdan que para llegar a establecer un nivel óptimo de la marcha en los pacientes se necesita primero indicar un tratamiento personalizado; este no solo debe ser en base a su análisis clínico sino también tomando en cuenta factores como comorbilidades, el nivel cultural, la colaboración activa del paciente y el coste socioeconómico (Pérez, García, Flórez, Cardín, & del Riego, 2016). Sin embargo, ese es solo el primero de los factores que deben ser tomados en cuenta para la elaboración del tratamiento de recuperación después de la artroplastia total de rodilla. Los autores de los estudios analizados concuerdan esencialmente en una teoría que es, que el tratamiento basado en el fortalecimiento enfocado al cuádriceps no proporciona diferencias estadísticamente significativas en comparación con los resultados que generan tratamientos con mayor complejidad; como lo indica Iwata y col. en su estudio donde concluye que la fuerza del cuádriceps no es un determinante importante en la función de la marcha.

La implementación de ciertas técnicas y herramientas al tratamiento fisioterapéutico común post-quirúrgico de la prótesis total de rodilla aumentará el nivel del resultado final del tratamiento de rehabilitación. Vigdis y col. indican el ejercicio extensivo de levantamiento de peso y afirman mejores resultados que al solo aplicar la fisioterapia habitual; So y col. concuerdan con este estudio al mencionar que la rehabilitación post-operatoria intensiva mejorará la función de la marcha. Sin embargo, el “Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University, Sweden” prepondera que el fortalecimiento debe ser de tipo progresivo conjuntamente con la utilización de ejercicios funcionales. Para aumentar el éxito de la operación, como indica Oktas y col., el programa de rehabilitación intensivo debe dirigirse además al

fortalecimiento muscular de cadera y rodilla. Takatomo y col. concuerda con este estudio al mencionar que el fortalecimiento debe ser en conjunto de cuádriceps con isquiotibiales, logrando un patrón más simétrico en la marcha.

Tabla 5. Adaptaciones con dispositivos ortésicos para el mejoramiento de la marcha

Autor principal/ nacionalidad	Población trabajada	Tiempo de estudio	Resultados Obtenidos
(Pinto, 2015)	50 artículos	10 semanas	El uso de sensores fijos corporales para fines de análisis de la marcha puede ser una estrategia importante para evaluar las variaciones en los pacientes que se recuperan de artroplastia total de rodilla. La evaluación frecuente de cambios en la brecha se puede realizar a lo largo del tiempo, proporcionando una descripción de la evolución a los profesionales de la salud que pueden modificar las estrategias de recuperación ineficaces.
(Baumann, Rat, Mainard, Cuny, & Guillemin, 2011)	189 pacientes	1 año	El cuestionario de “salud genérica relacionada con la calidad de vida” específico para la osteoartritis confirman que la satisfacción inmediata postoperatoria con la atención después del remplazo total de cadera y el remplazo total de rodilla para la osteoartritis es un buen indicador del estado de salud que se percibe 1 año después de la cirugía. La satisfacción con la atención, por lo tanto, representa un indicador relevante de la salud informada por el paciente y es rápidamente accesible para los médicos
(Wiik, Aqil, Tankard, Amis, & Cobb, 2014)	33 pacientes	1 año	Usando una cinta de correr instrumentada para probar una tarea comúnmente realizada, la longitud de zancada al caminar cuesta abajo resalta las diferencias funcionales entre los grupos de artroplastia. La restauración casi normal del modo de marcha fisiológico se encontró en unicompartimental en comparación con los reemplazos totales de rodilla
(Yoshikawa, y otros, 2018)	21 pacientes (23 rodillas)	8 semanas	El entrenamiento con “Hybrid Assistive Limb” después de la artroplastia total de rodilla mejora la capacidad para caminar y la fuerza muscular en comparación con la

			fisioterapia convencional hasta 8 semanas después de la intervención. La recuperación de la capacidad para caminar fue más temprana en el grupo con “Hybrid Assistive Limb” que en el grupo de control. Esta técnica puede considerarse una intervención de rehabilitación segura y efectiva
(Seger, y otros, 2014)	19 pacientes	7 meses	Los pacientes con artrosis lateral de la rodilla mostraron una marcha alterada con un aumento de la abducción de la rodilla y el ángulo de aducción de la cadera. La implantación de un móvil lateral de artroplastia de rodilla unicompartimental puede restaurar el eje normal de la pierna y mejorar la marcha y la función de la rodilla. El análisis de la marcha instrumentado es un instrumento de medición adecuado para cuantificar y calificar el cambio postoperatorio de la marcha.
(Tereso, Manuel, & Peixoto, 2015)	11 pacientes	2 semanas	Este estudio concluye que, según el estado de recuperación del paciente, se deben prescribir diferentes dispositivos de asistencia. En general, el andador estándar es bueno para dar estabilidad al paciente y la andador con soportes de antebrazo permite que el paciente presente un patrón de marcha más cercano a un modo natural

Dentro de las adaptaciones que se le puede dar al tratamiento fisioterapéutico correctivo de la marcha en la prótesis total de rodilla se toma en cuenta a Pinto que establece el uso de sensores fijos corporales como estrategia para el análisis de la marcha; donde a partir de ello determinará y modificará estrategias de rehabilitación ineficaces (Pinto, 2015). Braumann y col. además establece el “Cuestionario de salud genérica relacionada con la calidad de vida” como buen indicador del estado de salud de los pacientes. Otro parámetro que se puede agregar al tratamiento correctivo de la marcha es la implementación de la cinta de correr instrumentada de Wiik y col. que pretenderá resaltar las diferencias funcionales del paciente.

Para mejorar la capacidad para caminar y la fuerza muscular también se puede hacer uso de otro tipo de dispositivos, como explica Yoshikawa y col. con el uso del “Híbrido Assistente Limb”, en comparación con los resultados de la fisioterapia convencional. Otro dispositivo utilizado es el que explica el estudio de Seger y col. donde hace uso de un móvil lateral de artroplastia de rodilla unicompartmental que puede restaurar el eje normal de la pierna y mejorar la marcha y la función de la rodilla (Seger, y otros, 2014). Dentro de los dispositivos ortésicos que también están indicados para mejorar la recuperación del paciente según Tereso y col., se utiliza el andador estándar (estabilidad) y el andador con soportes de antebrazo (patrón de marcha cercano al normal) (Tereso, Manuel, & Peixoto, 2015).

Tabla 6. Tiempo de tratamiento post-quirúrgico en prótesis de rodilla.

Autor principal/ nacionalidad	Población trabajada	Tiempo de estudio	Resultados Obtenidos
(Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University, Sweden, 2014)	23 pacientes	3 meses	La fuerza reducida de la extremidad inferior, con la reducción de la fuerza que afecta a la flexión máxima de la rodilla durante el descenso de escaleras y durante el ascenso de la escalera compensada por la velocidad reducida de subida de la escalera. El hecho de compensar el movimiento de los músculos de la rodilla con los músculos de la cadera y reduce la fuerza de cuádriceps. La falta de mantenimiento de la postura de una sola extremidad se explica en parte por la reducción de la fuerza de cuádriceps contralateral, lo que sugiere un descondicionamiento general. Donde existen diferencias, estas pueden atribuirse a la disminución de la fuerza. Este estudio confirma una revisión que concluyó que el fortalecimiento progresivo y los ejercicios funcionales intensivos son críticos después de casi 2 años después de la artroplastia total de rodilla
(Almed, Abd-Elkader, &	15 pacientes	11 meses	Un programa de ejercicios postoperatorios de seis semanas no es un tiempo

Al-Obathani, 2010)			suficientemente largo para restablecer las habilidades para caminar a sus valores prequirúrgicos en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla. Se necesita un período más largo de rehabilitación para mejorar la calidad de la marcha del paciente
--------------------	--	--	---

El tiempo que se le da al proceso de recuperación es fundamental para llegar a los más óptimos resultados. La mayoría de estudios oscilan en un tiempo de tratamiento de entre 6 a 8 semanas, otros lo hacen entre los 6 a 8 meses y muy pocos llegan al año. El tiempo que se le debe proporcionar a la fisioterapia correctiva de la marcha según el “Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University, Sweden” es de hasta después de casi dos años de la artroplastia total de rodilla, esto concuerda de una u otra manera con Almed y col. que rechaza la idea de que el tratamiento postoperatorio sea de tan solo seis semanas si se quiere llegar a proveer de una marcha de calidad.

Tabla 7. Secuelas de la artroplastia de rodilla.

Autor principal/ nacionalidad	Población trabajada	Tiempo de estudio	Resultados Obtenidos
(Falch, y otros, 2016)	202 pacientes	1 año	Este estudio determina que 1 de cada 5 pacientes no tuvo mejoría en la interferencia relacionada con el dolor al caminar 12 meses después de la artroplastia total de rodilla. Sobre la base de los hallazgos, se debe desarrollar y probar una herramienta de detección para identificar a los pacientes con mayor riesgo. Se justifica el desarrollo y la prueba de las intervenciones dirigidas a estas características, para mejorar los resultados después de la cirugía de artroplastia total de rodilla
(Lee, Junhyuck, & Seungwon, 2015)	34 pacientes	4 semanas	El ángulo de flexión de la rodilla de la fase de la postura, la longitud del paso, la longitud del paso, la velocidad, la cadencia y el ciclo de la marcha disminuyeron

			significativamente tanto a la velocidad rápida como a las velocidades cómodas, y el tiempo de inicio y duración de la actividad del recto femoral se incrementó significativamente a la velocidad cómoda en el grupo artroplastia total de rodilla. Las mujeres de edad avanzada que recibieron artroplastia total de rodilla mostraron una capacidad de marcha y actividad muscular disminuidas en comparación con las mujeres de edad avanzada sanas
(Casartelli, Item, Bizzini, Leuning, & Maffiuletti, 2013)	78 pacientes	6 meses	La discapacidad en la marcha después de la artroplastia unilateral de la extremidad inferior fue más marcada para la articulación proximal a los seis meses después de la cirugía, con una progresión de proximal a distal en el deterioro (ATC> ATT> ATR). Los pacientes con artroplastia total de cadera no mostraron diferencias en la marcha en comparación con los controles. En contraste, los pacientes con artroplastia total de tobillo y artroplastia total de rodilla aún demuestran que los pacientes con marcha presentan asimetrías de lado a lado en las características de la marcha
(Baczkowics, Grzegorz, Czerner, & Majorczyk, 2018)	89 pacientes	15 semanas	Los pacientes después de la artroplastia total de rodilla se caracterizaron por mejoras significativas en la funcionalidad informada y la reducción progresiva de las anomalías de la marcha, probablemente relacionadas con la reducción del dolor. Sin embargo, a las 15 semanas después de la cirugía, los pacientes mostraron una asimetría de la longitud del paso, lo que podría considerarse como un efecto de los hábitos de la marcha en muletas de tres puntos en el postoperatorio temprano
(Hepinstall, Ranawat, & Ranawa, 2009)	36 pacientes	1 año	La alta flexión después del reemplazo total de rodilla no es una garantía. Incluso con una técnica quirúrgica meticulosa, una excelente alineación de los componentes y el uso de una prótesis de flexión alta, muchos pacientes no recuperarán la capacidad de realizar actividades de flexión profunda. El dolor anterior de rodilla continúa afectando a un subconjunto de pacientes y se asocia con una función inferior en actividades que requieren una flexión profunda. Los pacientes con rodillas que se mueven más allá de los 130 ° no suelen obtener beneficios funcionales

			superiores a los que obtienen los pacientes con al menos 120 °
(Naili, y otros, 2016)	28 pacientes	1 año	Las medidas de los patrones generales de marcha y el “Cinco veces sentado para estar de pie” revelaron mejoras en la función 1 año después de la artroplastia total de rodilla, pero no se restauraron al nivel de los controles sanos. Con base en el cambio en el rendimiento del “Cinco veces sentado para estar de pie”, identificamos pacientes con mejoras sustanciales en los patrones de marcha. Estos hallazgos resaltan el uso del “Cinco veces sentado para estar de pie” en la práctica clínica ya que la mejora en esta prueba parece seguir la reducción en las desviaciones del patrón de marcha
(Farquhar, Reisman, & Snyder-Mackler, 2008)	24 pacientes	1 año	Los sujetos con artroplastia total de rodilla mostraron mejoras en la simetría de movimiento, fuerza y rendimiento funcional después de 3 meses a 1 año. En comparación con los sujetos de control, los sujetos con artroplastia total de rodilla se basaron en un aumento de la flexión de la cadera y un movimiento extensor de cadera más grande para realizar la tarea “sentarse para pararse”. El aumento del momento extensor de la cadera demostró que los sujetos adoptaron una estrategia para evitar el uso del músculo cuádriceps femoral, pero esta estrategia persistió a medida que mejoraba la fuerza muscular del cuádriceps femoral. Este patrón puede ser un patrón de movimiento aprendido que puede no resolverse sin reentrenarse

Dentro de los parámetros que debe ser tomado en cuenta al momento de realizar una artroplastia de rodilla es las secuelas que esta puede generar en la marcha post-operatoria si no se realiza un tratamiento correctivo adecuado; este tipo de secuelas van desde el dolor hasta asimetrías de los miembros. Según Falch, el dolor después de la intervención quirúrgica puede llegar a permanecer hasta 12 meses después. El dolor presente en los pacientes puede provocar que al momento de la marcha compensen el movimiento, esto se le conoce como marcha antiálgica. El “Department of Community Medicine and

Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University” indica que en su estudio los individuos tienden a compensar con los músculos de la cadera los músculos de la rodilla al momento de la marcha, esto provoca la reducción de la fuerza del cuádriceps. Además Lee y col. menciona que la capacidad de la marcha y la actividad post-operatoria se ve disminuida, esto sin duda puede acarrear problemas de mayor magnitud como indica Kiss y col. al mencionar que post-cirugía la marcha se vuelve inestable y el riesgo de caídas aumenta.

Una alteración dentro del patrón de la marcha post-operatoria de prótesis de rodilla logra desencadenar alteraciones subsecuentes. La disminución de la fuerza muscular en el paciente con artroplastia de rodilla provoca también asimetrías de lado y lado dentro de las características de la marcha, como indica Casartelli y col., o asimetrías del paso como menciona Baczkowis y col., como efecto del hábito de la marcha con muletas. Hepinstall y col. establece también que la flexión total de la rodilla no será garantizada. Esto significa que el patrón ideal que se espera en la marcha después la operación de la prótesis de rodilla no logrará alcanzarse. Esta hipótesis es confirmada por Naili y col. al concluir que en sus pacientes no se restauraron las medidas de los patrones generales de la marcha ni el nivel de los controles sanos. Seger y col. afirman de la misma manera esta situación al mencionar que después de la artroplastia total de rodilla la marcha quedará alterada. Como punto final se toma en cuenta el resultado de Farquhar y col. que concluye que un patrón de movimiento aprendido (un patrón donde se compensa el movimiento con el fin de no usar el cuádriceps) no podrá ser resuelto sin reentrenarse.

Gráfico 3. Caracterización de los parámetros analizados en cuanto a la fisioterapia correctiva de la marcha para prótesis de rodilla.

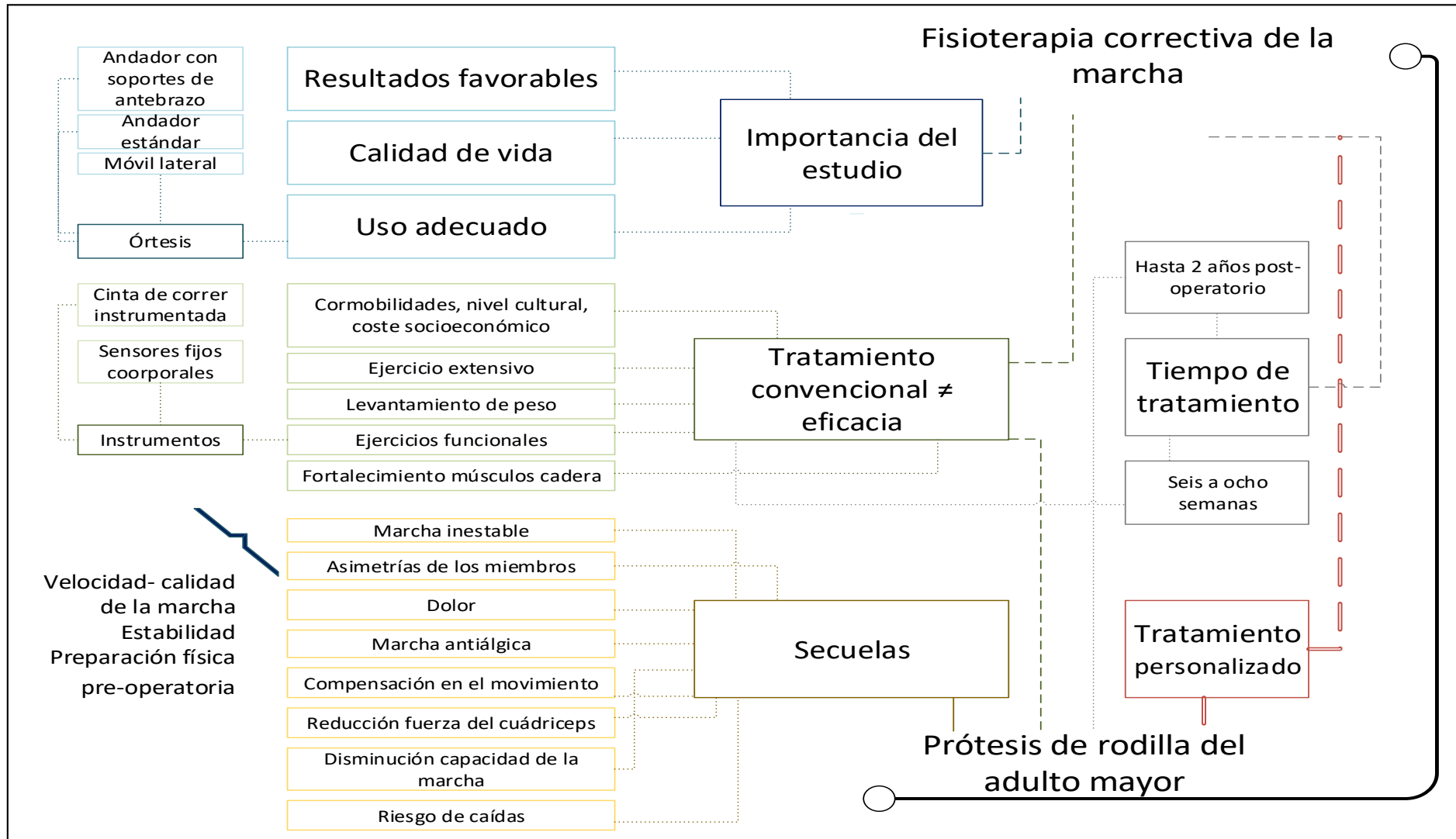


Tabla 8. Generalidades analizadas de la fisioterapia de la marcha y sus parámetros.

Generalidades	Aspecto	Parámetros	Principios	Autor
Importancia	Fisioterapia correctiva de la marcha	Resultados favorables	A través de un pre-análisis de la situación pre-operatoria	Agudelo (2013)
		Calidad de vida	Logra mejorar la funcionalidad de los pacientes	Oktas (2018)
		Preparación pre-operatoria	Resultados de mayor magnitud y mejoras significativas	So (2017)
		Tratamiento personalizado	En base al análisis clínico y comorbilidades, coste económico, nivel cultural	Pérez (2016)
Tratamiento		Ejercicio extensivo	Ejercicio prolongado con levantamiento de peso para mejorar fuerza muscular	Vidglis (2013)
		Fortalecimiento muscular	No solamente enfocado al cuádriceps, sino además a músculos de la cadera e isquiotibiales	Iwata (2019)
		Ejercicios funcionales	Fortalecimiento progresivo junto a ejercicios funcionales	Sweden (2014)
Secuelas		Marcha inestable	Aumentando el riesgo de padecer caídas	Kiss (2012)
		Asimetrías de los miembros	Al momento de compensar el movimiento una extremidad difiere en longitud a la otra	Casartelli (2013)
		Marcha antiálgica	El dolor provoca que el paciente compense el movimiento	Fach (2016)
	Disminución capacidad de la marcha	Se ve disminuida la actividad post-operatoria	Lee (2015)	

4. CONCLUSIONES

La intervención quirúrgica con prótesis de rodilla es sin lugar a dudas el mejor tratamiento para el paciente adulto mayor en estado crónico de artrosis de rodilla; la fisioterapia de la marcha postquirúrgica es uno de los puntos fundamentales que el profesional tiene que tener en cuenta para promover la mejor recuperación de los pacientes y generar los más grandes resultados. El tratamiento convencional después de la artroplastia de rodilla no genera los resultados deseados por el fisioterapeuta, es necesario individualizar y personalizar el tratamiento en respuesta a las necesidades únicas de cada persona.

El tratamiento postquirúrgico en el paciente con prótesis de rodilla tiene por lo general un lapso de dos meses, sin embargo los estudios demuestran que para la obtención de resultados eficientes que mejoren realmente la calidad de vida el tiempo de tratamiento debe ser mayor, en base a los signos del paciente puede llegar hasta los dos años si se desea tener una marcha de calidad, libre de secuelas y con pronóstico confortador.

5. PROPUESTA

- Integrar en la planificación micro curricular de la asignatura de Terapias Especiales IV (fisioterapia geriátrica) un protocolo de tratamiento donde se dé realce a todas las fases de la marcha y de la fisioterapia de la marcha en adultos mayores con procesos patológicos.
- Formular planes de intervención cooperativa con las distintas instituciones públicas que brinden atención fisioterapéutica en la ciudad para la atención integral y personalizada del adulto mayor con procesos patológicos que hayan afectado su marcha.

- Proponer estas actividades de fisioterapia de la marcha del adulto mayor con prótesis de rodilla como parte de los proyectos de vinculación de la carrera, y con ello aportar a la investigación bajo la línea de Salud.

5. ANEXOS

Anexo N° 1. Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)"

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Monseley y cols., 2002)		
Criterios	Si	No
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los grupos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las menciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0

Fuente: Adaptado de Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Moseley, 2012

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, A., Briñez, T., Guarín, V., Ruiz, J. P., & Zapata, M. (2013). Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. *CES Movimiento y Salud*, 29-43.
- Almed, A., Abd-Elkader, S., & Al-Obathani, K. (2010). Effect of a 6-week rehabilitation program on gait parameters after total knee arthroplasty. *Saudi Med*, 1032-1035.
- Alnahdi, A., Zeni, J., & Snyder, L. (2011). Gait after Unilateral Total Knee Arthroplasty: Frontal Plane Analysis. *Journal of Orthopaedic Research* , 647-652.
- Baczkowics, D., Grzegorz, S., Czerner, M., & Majorczyk, E. (2018). Gait and functional status analysis before and after total knee arthroplasty. *The Knee* , 1-9.
- Baumann, C., Rat, A.-C., Mainard, D., Cuny, C., & Guillemin, F. (2011). Importance of patient satisfaction with care in predicting osteoarthritis-specific health-related quality of life one year after total joint arthroplasty. *Springer*, 1581-1588.
- Bjerke, J., Ohberg, F., Nilsson, K., & Katrin, A. (2015). Walking on a compliant surface does not enhance kinematic gait asymmetries after unilateral total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1-8.
- Boom, L., Halberstma, J., Raaij, J., Brouwer, R., Bulstra, S., & Akker, I. (2014). No difference in gait between posterior cruciate retention and the posterior stabilized design after total knee arthroplast. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* , 3135-3141.
- Casartelli, N., Item, J., Bizzini, M., Leuning, M., & Maffiuletti, N. (2013). Differences in gait characteristics between totalhip, knee, and ankle arthroplasty patients: a six-months postoperative comparison. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 1-8.
- Cerda, L. (2014). Manejo del trastorno de la marcha del adulto mayor. *REV. MED. CLIN. CONDE*, 265-275.
- Department of Community Medicine and Rehabilitation, Physiotherapy Umeå University, Sweden. (2014). Gait and postural control after total knee arthroplasty. *UMEA Universitet*, 1-90.
- Falch, M., Miaskowski, C., Rustoen, T., Arve, L., Cooper, B., & Lerdal, A. (2016). Factors that can predict pain with walking, 12 months after total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 600-606.
- Farquhar, S., Reisman, D., & Snyder-Mackler, L. (2008). Persistence of Altered Movement Patterns During a Sit-to-Stand Task 1 Year Following Unilateral Total Knee Arthroplasty. *Physical Therapy*, 567-579.
- Gómez, A., Gutiérrez, N., & Gómez, R. (2013). La rehabilitación pre- y posquirugía en la artroplastia de cadera y rodilla. *Arthros*, 10-11.
- Hamid, A.-B., Hamid, F.-Y., Onno, M., Henrica, d. V., Sjoerd, B., Li-Yong, Y., . . . Jaap, V. D. (2012). The effects of knee arthroplasty on walking speed: A meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 1-10.
- Hepinstall, M., Ranawat, A., & Ranawa, C. (2009). High-Flexion Total Knee Replacement: Functional Outcome at One Year. *HSS Journal*, 138-144.
- INEC. (2016). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de INEC: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios-2016/>

- Iwata, A., Sano, Y., Wanaka, H., Yamamoto, S., Yano, Y., & Iwata, H. (2019). Different improvement trends in gait function and quadriceps strength early after total knee arthroplasty. *The Journal of Physical Therapy Science*, 57-62.
- Kiss, R., Bejek, Z., & Szendroi, M. (2012). Variability of gait parameters in patients with total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* , 1252-1260.
- Komosa, M., Mane, A., Reeve, A., & Maletsky, L. (s.f.). Patellar Tracking Altered during Gait after Total Knee Arthroplasty . *University of Kansas*, 1.
- Lavernia, C., & Alcerro, J. (2008). Artroplastia total de rodilla. *Actualidades de Posgrado para el Médico General*.
- Lee, A., Junhyuck, P., & Seungwon, L. (2015). Gait analysis of elderly women after total knee arthroplasty. *Physical Therapy Science*, 591-595.
- Liebensteiner, M., Thaler, M., Giesinger, J., Fischler, S., Coraca, D., Krismer, M., & Mayr, E. (2014). Mini-midvastus total knee arthroplasty does not result in superior gait pattern. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1-7.
- Lind, M., McClelland, J., Wittwer, J., Whitehead, T., Feller, J., & Webster, K. (2013). Gait analysis of walking before and after medial opening wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* , 74-81.
- Martinez, E., & Herr, H. (2009). Agonist-antagonist active knee prosthesis: A preliminary study in. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 361-374.
- Mihalcica, M., Modrea, A., Munteanu, V., & Burca, I. (2016). Tracking kinematic gait parameters during the recovery of motor function after total knee arthroplasty. *Procedia Technology* , 670-676.
- Moutzouri, M., Gleeson, N., Billis, E., Tsepis, E., Panoutsopoulou, I., & Gliatis, J. (2017). The effect of total knee arthroplasty on patients' balance and incidence of falls: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 3439-3451.
- Naili, J., Iversen, M., Esbjornsson, A., Hedstrom, M., Schwartz, M., Hager, C., & Brostrom, E. (2016). Deficits in functional performance and gait one year after total knee arthroplasty despite improved self-reported function. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1-9.
- Nha, K., Shon, O., Kong, B., & Shin, Y. (2018). Gait comparison of unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty during level walking. *Plos One*, 1-14.
- Oktas, B., & Vergili, O. (2018). The effect of intensive exercise program and kinesiotaping following total knee arthroplasty on functional recovery of patients. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* , 1-7.
- OMS. (30 de Junio de 1989). *OMS, serie de informes técnicos*. Obtenido de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39682/9243208160_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ortega, A., Barco, L., & Rodríguez, M. (2002). Artroplastia total de rodilla. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 379-486.
- Pérez, I., García, F., Flórez, M., Cardín, J., & del Riego, S. (2016). Eficacia en las alternativas de rehabilitación tras el alta hospitalaria en pacientes intervenidos de prótesis total de rodilla. Revisión Sistemática. *Rehabilitación*, 215-223.

- Pinto, P. (2015). Gait Analysis in Patients Recovering from Total Joint Replacement Using Body Fixed Sensors. *Universidade de Porto* , 1-80.
- Seger, J., Schickschneit, J., Schuld, C., Rupp, R., Jager, S., Schmitt, H., . . . Clarius, M. (2014). Change of gait in patients with lateral osteoarthritis of the knee after mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1-6.
- So, Y. L., Bo, R. K., Sang, R. K., Eun, Y. H., Kwang, W. N., & Yong-Geun, P. (2017). Influence of Preoperative Physical Function on Gait 1 Month After Total Knee Arthroplasty. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, 188-196.
- Takatomo, M., Koichiro, I., Hiroyuki, K., Ryutaro, K., & Ryo, D. (2015). Gait parameters in women with bilateral osteoarthritis after unilateral versus sequential bilateral total knee arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery* , 76-79.
- Tereso, A., Manuel, M., & Peixoto, C. (2015). Evaluation of gait performance of knee osteoarthritis patients after total knee arthroplasty with different assistive device. *Research on Biomedical Engineering*, 208-217.
- Vigdis, B.-O., Kristi, H., Astrid, K., & Anne, M. (2013). The immediate and long-term effects of a walking-skill program compared to usual physiotherapy care in patients who have undergone total knee arthroplasty (TKA): a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*., 2008-2015.
- Wiik, A., Aqil, A., Tankard, S., Amis, A., & Cobb, J. (2014). Downhill walking gait pattern discriminates between types of knee arthroplasty: improved physiological knee functionality in UKA versus TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 1-8.
- Yong-Hao, P., Cheryl, L.-L. P., Felicia, J.-T. S., Julian, T., Ross, C., Mann-Hong, T., . . . Seng-Jin, Y. (2019). Predicting individual knee range of motion, knee pain, and walking limitation outcomes following total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 179-186.
- Yoshikawa, K., Mutsuzaki, H., Sano, A., Koseki, K., Fukaya, T., Mizukami, . . . Yamazaki, M. (2018). Training with Hybrid Assistive Limb for walking function after total knee arthroplasty. *Yoshikawa et al. Journal of Orthopaedic Surgery and Research* , 1-10.