



**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 del título de  
Licenciado (a) en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

**TEMA:**

**Factores biomecánicos que limitan la reeducación de la marcha en el adulto  
mayor tras artroplastia total de cadera**

**AUTORA:**

Karina Alejandra García

**TUTOR:**

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. Msc

Riobamba - Ecuador

Año 2021



**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 denominado: **“FACTORES BIOMECÁNICOS QUE LIMITAN LA REEDUCACIÓN DE LA MARCHA EN EL ADULTO MAYOR TRAS ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA”**; presentado por **KARINA ALEJANDRA GARCÍA** y dirigido por el **DR. JORGE RICARDO RODRÍGUEZ ESPINOSA. MSc.**, en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. MSc. ....

**TUTOR**

MSc. Nataly Rubio L. ....

**Miembro de Tribunal**

MSc. Edison Bonifaz A. ....

**Miembro de Tribunal**

Riobamba, febrero, 2021



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

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. Msc.** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi 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: **“FACTORES BIOMECÁNICOS QUE LIMITAN LA REEDUCACIÓN DE LA MARCHA EN EL ADULTO MAYOR TRAS ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA”**, es de autoría de la señorita **Karina Alejandra García García** con C.I. **060446183-0**, el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona por lo que considero que se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

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

Riobamba, febrero, 2021

Atentamente,

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa. Msc.

**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, **Karina Alejandra García García**, con C. I. **060446183-0** declaro que la responsabilidad del contenido del Proyecto de Investigación modalidad Revisión Bibliográfica con el tema **“Factores biomecánicos que limitan la reeducación de la marcha en el adulto mayor tras artroplastia total de cadera”**, corresponden exclusivamente a mi persona y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, febrero, 2021



Karina Alejandra García García

C.I. 060446183-0

**AUTORA**



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

Riobamba 01 de febrero del 2021  
Oficio N° 01-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz**  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Jorge R Rodríguez Espinosa**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 91041620	Factores biomecánicos que limitan la reeducación de la marcha en el adulto mayor tras artroplastia total de cadera	Karina Alejandra García García	5	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ

Firmado digitalmente por  
CARLOS GAFAS  
GONZALEZ  
Fecha: 2021.02.01  
09:04:40 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis tías por ser las principales motoras de mis sueños, confiar y creer en mí, acompañarme en cada paso y por cada una de sus palabras que me guiaron durante cada etapa de mi vida.

A mi Hermana por ser mi fuerza y siempre desear y anhelar lo mejor para mí.

A mi Tutor Dr. Jorge Rodríguez por toda la paciencia y la guía durante todo el desarrollo de este proyecto.

A la vida por este nuevo triunfo, por cada persona en mi camino. Por todas las lecciones aprendidas. Estoy lista para las nuevas oportunidades de crecer.

Por último pero no menos importante  
«A la cafeína y el azúcar, mis compañeras en muchas largas noches de escritura»

*Karina Alejandra García García*

## **DEDICATORIA**

Como todos los actos del universo, la dedicatoria es un acto mágico.

También cabría definirla como el modo más grato y más sensible de pronunciar un nombre.

Yo pronuncio ahora sus nombres Mariana y Micaela.

Ellas saben por qué. Vaya si lo saben.

*Karina Alejandra García García*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL.....	I
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	II
DERECHO DE AUTORIA.....	III
CERTIFICADO URKUND.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	6
2.1 Criterios de inclusión:.....	7
2.2 Criterios de exclusión:.....	7
2.3 Estrategias de búsqueda.....	7
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
3.1. RESULTADOS.....	18
3.1.1. Resultados de Factores Mecánicos.....	18
3.1.2. Factores Neuropáticos y su asociación con el tipo de abordaje.....	24
3.2 Discusión.....	29
4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	32
4.1. Conclusiones.....	32
4.2. PROPUESTA.....	33
5. BIBLIOGRAFÍA.....	34

6. ANEXOS.....	39
----------------	----

### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Criterios de búsqueda.....	8
<b>Tabla 2:</b> Artículos recopilados valorado con la Escala de PEDro.....	10
<b>Tabla 3:</b> Artículos relacionados con discrepancia en miembros inferiores posterior a una ATC .....	18
<b>Tabla 4:</b> Artículos relacionados al aflojamiento séptico e infección posterior a una ATC .....	20
<b>Tabla 5:</b> Artículos relacionados con la debilidad muscular.....	22
<b>Tabla 6:</b> Artículos relacionados con las modificaciones a nivel nervioso posterior a una ATC. .....	24
<b>Tabla 7:</b> Artículos relacionados con el abordaje quirúrgico y sus complicaciones posteriores en una ATC. ....	26

### INDICE DE ILUSTRACIÓN

<b>Ilustración 1.</b> Algoritmo de Búsqueda .....	9
---	---

### ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1 :</b> Tabla de valoración de la escala de PEDro (Herbert et al., 2000). ....	399
---	-----

## RESUMEN

Esta investigación expone los principales factores que limitan la marcha en el adulto mayor tras una artroplastia total de cadera (ATC). Debido a que en los últimos años el aumento de las patologías degenerativas como la coxartrosis ha interferido en función y calidad de vida del adulto mayor, han surgido varios tipos de tratamiento, lo que conlleva la implementación de nuevas técnicas quirúrgicas que ayuden a la conservación o preservación de la articulación.

La artroplastia total de cadera es el procedimiento de elección en lo que a patología degenerativa avanzada se refiere, sin embargo aunque la técnica se ha perfeccionado suponiendo una menor agresión a los tejidos blandos y una disminución del daño muscular, es innegable la presencia de ciertas complicaciones, debido a esto muchas veces la fase postoperatoria, se convierte en un proceso largo y doloroso y por ende la rehabilitación se vuelve extensa debido a las modificaciones que se producen en el organismo de los pacientes, aumentando los riesgos postoperatorios y provocando cambios en el patrón de la marcha de los pacientes.

La investigación consta de información científica para demostrar las principales complicaciones a las que se enfrenta el adulto mayor en cuanto al proceso de rehabilitación en la marcha después de una ATC. Para obtener el resultado se empleó 65 estudios que tratan sobre el tema, de los cuales 35 artículos sirvieron de base para el desarrollo del trabajo.

**Palabras clave:** fisioterapia, marcha, adulto mayor, artrosis, cadera, artroplastia, prótesis.

## ABSTRACT

This research exposes the main factors that limit walking in older people after total hip arthroplasty (HAT). Due to the fact that in recent years, the increase in degenerative pathologies such as hip osteoarthritis has interfered with the function and quality of life of the elderly, several types of treatment have emerged, which implies the implementation of new techniques. surgical procedures to preserve or preserve the joint.

Total hip arthroplasty is the procedure of choice for advanced degenerative disease, however, although the technique has been perfected assuming less soft tissue aggression and less muscle damage, the presence of certain complications is undeniable. For this reason, the postoperative phase often becomes a long and painful process, and as a result, the rehabilitation becomes extensive due to the changes that occur in the body of patients, increasing the postoperative risks and causing changes in the pattern of the progress of patients.

The research consists of scientific information to demonstrate the main complications that older people face in terms of the rehabilitation process in walking after ACT. To obtain the result, 65 studies dealing with the subject were used, of which 35 articles served as the basis for the development of the book.

**Keywords:** physiotherapy, gait, elderly, osteoarthritis, hip, arthroplasty, prosthesis.

Reviewed by:  
Danilo Yépez Oviedo  
English professor UNACH  
0601574692

## 1. INTRODUCCIÓN.

El envejecimiento ha determinado un aumento en la incidencia de enfermedades crónicas progresivas, sea por cambios degenerativos y fisiológicos propios de este proceso o secundario a traumas. La degeneración articular y la baja calidad ósea resultados de éste proceso traen consigo la presencia de osteoporosis, luxaciones, fracturas o artrosis por las modificaciones del tejido óseo subcondral y estructuras subyacentes. Una de las principales afecciones articulares es la osteoartritis, según la OMS afecta al 28% de la población mundial mayor de 60 años y más del 70% presenta limitación en sus movimientos, convirtiéndola en la cuarta causa de discapacidad, con más de 579 millones de personas afectadas, interviniendo de gran manera en la calidad de vida del paciente (Reumatología, 2010) (Ana Monegal, 2018).

Todas las articulaciones pueden sufrir este proceso degenerativo, pero no todas tienen la misma repercusión funcional. La coxartrosis es importante por su frecuencia y la incapacidad que puede provocar, al ser la cadera una articulación de carga y alto rendimiento. La Artroplastia Total de Cadera (ATC) es el tratamiento de elección en un estadio final de coxartrosis, siendo la técnica ortopédica y quirúrgica que se enfoca en el alivio del dolor, tras sustituir o reemplazar la articulación de forma parcial o total. Posterior a ésta, el tratamiento fisioterapéutico es indispensable en las siguientes fases, ya que por sí sola la cirugía no devuelve por completo la funcionalidad de la articulación en el organismo del paciente.

En el Congreso XV de la Sociedad Española de Cirugía de Cadera realizado en el 2013, el Dr. Rafael Llopins señaló que alrededor del 30% de pacientes entre 55-75 años mostraron signos radiológicos de artrosis sintomática en cadera y rodillas, siendo como última opción de tratamiento el reemplazo de éstas articulaciones. En Estados Unidos en pacientes por debajo de los 65 años se estimó un aumento del 50% y creciendo, en la revisión o recambio de los implantes. Para el año 2030 se estima en este país un aumento del 174% y 137 % en artroplastias de cadera primarias y de revisión (Tubòn Sanchez, 2015; Zujur & Álvarez Barreto, 2016).

En México la “Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la artrosis” la señaló como la enfermedad reumática más frecuente a nivel mundial siendo ésta una de las causas principales de dolor articular y la cuarta causa de morbilidad en mujeres mayores de 60 años y la octava en hombres, conformando la primera causa de reemplazo articular (Tubòn Sanchez, 2015). Otra de las causas más comunes para que pacientes mayores de 60 años sobre todo de sexo femenino sean hospitalizadas, son las fracturas, esto debido a la presencia de grandes cambios hormonales que provocan un descenso en la densidad ósea y con ello la desmineralización del hueso, dando como consecuencia la osteoporosis y como resultado, fracturas, afectado aproximadamente al 10% de la población. En Perú en marzo del 2012 a marzo del 2017 en el hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen se llevaron a cabo un total de 930 reemplazos articulares, tanto en pacientes con fractura como en pacientes con coxartrosis (Mu, 2019).

En el Ecuador según el ministerio de Salud Pública el 60% de los ancianos sufren de artrosis, aumentando el porcentaje al 90% a partir de los 80 años, siendo común en mujeres, por displasia o anomalía en el desarrollo de un órgano en la cadera y por falta de calcio tras la menopausia, siendo un motivo importante de consulta en el país. En Chimborazo los datos registrados en el INEC, en el año 2016 se presentaron 4.627 casos de artrosis, registrándose en la provincia un total de 233 afectados por dicha patología. El Dr. Solís Araujo realizó una publicación en la Universidad San Francisco de Quito, mencionando la prevalencia de coxartrosis en el Ecuador, y su notable aumento de los últimos años, así como la realización de cirugías de reemplazo articular de la cadera, considerando importante la evaluación, conocimiento de técnicas quirúrgicas y de las patologías más prevalentes presentes en nuestra sociedad.

El 70% de pacientes con prótesis de cadera presenta incomodidad postoperatoria por la dificultad en la deambulación, debilidad muscular, estadios dolorosos, además de varios factores modificables y no modificables que afectan a estos pacientes como la edad, obesidad, sexo, problemas cardíacos y renales, limitando varias actividades de la vida diaria, entre ellas, una de las más fundamentales, la marcha, la cual es importante reeducarla en cada una de sus fases, consiguiendo que el paciente vuelva a caminar, evitando compensaciones.

La marcha al ser proceso de locomoción ejecutado por un sistema biológico envuelve el uso de las dos piernas, alternadamente, para proveer soporte y propulsión, generando la participación de varias estructuras y la interacción de los sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo) con los centros de proceso de información (médula, tronco, cerebelo y hemisferios cerebrales), de la eferencia motora y del aparato músculo-esquelético, construyendo así un programa motor. Para mantener el equilibrio, la postura es fundamental, dado que el centro de gravedad del cuerpo humano se localiza justo por delante de la segunda vértebra sacra, en el punto medio entre las dos articulaciones coxofemorales.

El estudio de la marcha se realiza por medio de la biomecánica. La misma que es una disciplina que analiza y valora el movimiento del sistema locomotor, examina la respuesta de nuestro organismo ante la actividad, se enfoca en la fuerza, los centros de gravedad y de masa, inercia, energía, velocidades, entre otros. Para Milburn el concepto implica un entendimiento del movimiento humano en tres áreas, estructuras biológicas, análisis mecánicos y un entendimiento del movimiento (BIOMECÁNICA Martínez, s.f.) (Ines Sofia Vergara Cabeza Ing. Mec & Universidad, 2005).

El ciclo de la marcha se inicia cuando el talón contacta con el suelo y termina con el siguiente contacto del mismo pie con el suelo. Las dos fases del ciclo son la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando está en contacto con el suelo y en fase de balanceo cuando no contacta con el suelo. A su vez existen subdivisiones: contacto inicial, apoyo plantar completo o apoyo medio, apoyo del ante pie, despegue del ante pie dentro de la fase de apoyo que representa el 60% del ciclo y la fase de apoyo correspondiente al 40% involucra el periodo de aceleración, intervalo de balanceo medio y periodo de deceleración. Cuando ambos pies están en contacto con el suelo se denomina fase de doble apoyo corresponde a un 20 % del ciclo de la marcha.

En la marcha existen distintos aspectos como la serie de movimientos coordinados que consiguen el mínimo desplazamiento del centro de gravedad durante la marcha estos son:

- Rotación pélvica en el plano horizontal, esta rotación permite que el desplazamiento vertical del centro de gravedad disminuya 1cm. Para compensar, los brazos se mueven

en sentido opuesto a los miembros inferiores y la cintura escapular gira en sentido contrario a la cintura pelviana.

- Inclinación pélvica: la pelvis desciende hacia el lado de la pierna oscilante mientras que la pierna que soporta el peso entra en aducción conforme la pelvis se desplaza hacia ella. Reduciendo el centro de gravedad en 3mm.
- Flexión de rodilla durante la fase de apoyo: tras el apoyo de talón, la rodilla se flexiona unos 15°.
- Longitud de paso: es la distancia entre los puntos de contacto de un pie y el otro. Depende de la estatura y de acerca a 40cm.
- Altura del paso: evitando el arrastre de los pies se otorga una altura de 5 cm.
- Amplitud de base: distancia entre ambos pies equivale de 5 a 10 cm.
- Cadencia: se relaciona con la longitud del paso y la altura del individuo. Puede ir entre 90 a 120 pasos/min.
- Desplazamiento vertical y lateral: equivalen a 5 cm cada uno.
- Movimiento articular: la cadera se moviliza entre 30° de flexión y 15° de extensión.
- Velocidad: se aproxima a 1 metro por segundo, sin embargo, varía en un rango entre 3 y 4km/h dependiendo del largo de las extremidades inferiores.

La semiología más común para una marcha patológica considera al dolor como el síntoma principal debido a que éste va ligado con la limitación del movimiento y la debilidad muscular, ocasionando una postura antiálgica inadecuada que provoca rangos de movimientos anormales durante la marcha, originando contracturas o retracciones a consecuencia de una inmovilidad prolongada, secuela de una lesión o intervención quirúrgica en este caso la ATC.

La atrofia muscular por desuso y lesiones neurológicas también son un limitante, impidiendo al paciente el control del tiempo, intensidad de la acción muscular y sensación de contacto con el suelo. Teniendo en cuenta todas estas características la marcha presentará, disminución de velocidad, cadencia, longitud de zancada, así como del tiempo de apoyo; produciendo además una abducción de los miembros superiores para intentar levantar el centro de gravedad y disminuir la presión en el miembro de apoyo. Por ello los pacientes después de ser intervenidos

quirúrgicamente presentan menor base de sustentación provocando una alteración de la marcha debido a la falta de equilibrio, la longitud en la marcha se reduce considerablemente por la reducción de flexión de cadera e incremento en la región pélvica y lumbar.

Al inicio la marcha es lenta por la marcada reducción de flexión de cadera, presencia de dolor y debilidad muscular. Gran parte de la población desarrolla una marcha patológica debido a la inclinación lateral de la pelvis siendo necesario la ayuda de un bastón o andador haciendo la marcha más funcional y menos agotadora, esta inclinación y sobrecarga en la región pélvica produce dolor en la zona baja de la espalda y provoca trastornos lumbares, tales como discopatía lumbar, que puede ser considerada como el origen de parestesias debido a la presión que puede darse en el nervio ciático.

Según Long, W. T. la mayor alteración en los pacientes portadores de prótesis de cadera es el componente vertical de la fuerza de reacción pie-suelo, por la marcada disminución en la magnitud de la misma, que no sobrepasa nunca el peso corporal correspondiente a cada individuo (Tuesta, Barroso, & Alcázar, n.d.). La recuperación funcional se realiza temprano y los pacientes pueden caminar sin ayuda a los 6 meses, sin embargo, según se prolonga el tiempo del postoperatorio los valores de velocidad de la marcha sigue siendo al 25% debajo de los valores normales, el movimiento articular con respecto a la abducción-aducción de cadera se corrige en pacientes que llevan dos años de evolución. Por otro lado, la flexo-extensión suele ser la más limitada y aunque suele mejorar su amplitud no se llega a alcanzar los valores normales, esto debido a la falta de actividad de los glúteos mayor y medio, y la actividad constante durante la marcha del recto femoral, tensor de la fascia lata y aductor medio, ésta actividad contráctil alterada debe modificarse o reeducarse tras la intervención quirúrgica.

Es por ello que el análisis de la marcha nos aporta una adecuada evaluación clínica y seguimiento de dichas alteraciones. A través de la clara distinción de la marcha y sus fases, se reconoce la severidad de las modificaciones en el proceso, así también, se puede referir correctamente el uso de una órtesis que acompañe al paciente en el proceso de restablecer su traslación óptima y que en estadios posteriores se la realice de forma independiente.

El objetivo de esta investigación es considerar los factores biomecánicos que limitan la reeducación de la marcha en el adulto mayor tras someterse a una artroplastia total de cadera, mediante el uso de artículos científicos, catalogando las diferentes posturas de los autores respecto al tema en cada uno de sus estudios.

## **2. METODOLOGÍA.**

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se buscó proyectos investigativos relacionados con el tema, acerca de la artroplastia total de cadera en el adulto mayor y los factores biomecánicos que intervienen en la reeducación de la marcha, además se sustentó el marco teórico a través de libros, tesis y revistas de alto impacto.

El nivel de investigación corresponde a un nivel descriptivo, ya que se puntualiza los factores limitantes en la marcha tras una ATC en el adulto mayor clasificando y analizando las principales limitantes del objeto de estudio.

El tipo de investigación fue cualitativa, se basó en la interpretación de los resultados obtenidos identificando las características de los factores que intervienen en la marcha del adulto mayor con artroplastia total de cadera dentro de una perspectiva fisioterapéutica. El diseño de la investigación es documental ya que se trata de una revisión bibliográfica, la información se obtuvo de artículos e investigaciones previas, para ello se realizó una búsqueda en diferentes fuentes tanto en formato digital como escritos físicos, basándonos en el cotejo de distintos estudios, documentos, artículos científicos, revistas científicas.

De los artículos encontrados en las diferentes plataformas al realizar la revisión, se han seleccionado aquellos con información actual a nivel mundial, se tomó como referencia un periodo de búsqueda circunscrito a los últimos diez años. Finalmente se utilizó la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), 11 criterios por los que se evaluó cada uno de los artículos, verificando su importancia e impacto de cada uno de los artículos elegidos,

basándonos en PEDro la puntuación válida es aquella igual o mayor a 6, por el contrario, aquellos con puntuación menor presentan poca validez y no forman parte de la investigación.

En un inicio se recopilaban 65 artículos con ayuda de la escala de PEDro (Anexo1). Dentro de la actual bibliografía se encuentran un total de 58 referencias, de las cuales 35 fueron utilizadas para los resultados y discusión y el resto se utilizó para el desarrollo de la introducción.

### **2.1 Criterios de inclusión:**

- Publicaciones de revistas, investigaciones, artículos científicos, artículos de revisión, tesis que traten sobre la artroplastia de cadera y la biomecánica de su marcha.
- Artículos publicados entre 2010 al 2020.
- Artículos en inglés, español y alemán.
- Artículos que hablen acerca de la marcha en el adulto mayor y sus limitantes.
- Artículos científicos en la escala de PEDro con valoración mayor o igual a 6.

### **2.2 Criterios de exclusión:**

- Artículos relacionados con ATC en jóvenes.
- Artículos que no estén enfocados en la marcha postquirúrgica
- Artículos cuya información no sea proporcionada por páginas científicas.
- Artículos con una valoración menor a 6 en la escala de PEDro.
- Artículos que soliciten pago.

### **2.3 Estrategias de búsqueda**

La recopilación de información en el presente trabajo fue a través del análisis de los diferentes artículos, evaluados mediante la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), verificando la importancia y el impacto de cada uno de ellos. Seleccionados con motivo de estudio, basados en evidencia científica sobre el tema de factores biomecánicos que limitan la reeducación de la marcha en el adulto mayor tras artroplastia total de cadera. Para esta revisión se utilizó las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO, Google Scholar, Sciencedirect, ELSEVIER. Además, se buscó información en diversos libros relacionados con el tema.

La estrategia de búsqueda para poder realizar esta investigación, fue conformada por operadores: “AND”, “NOT”, “OR”, con las palabras más utilizadas dentro de la investigación, relacionadas con: total hip arthroplasty, biomechanics, pathological march, de los cuales AND fue el que proporcionó mayor información.

Para ampliar la cobertura de búsqueda se utilizaron sinónimos, búsquedas de artículos científicos en distintos idiomas (español- inglés-alemán). Así mismo se amplió el criterio de búsqueda en cuanto al tiempo de publicación de los artículos, ya que fueron seleccionados por la importante información que referían para el desarrollo de la presente revisión bibliográfica.

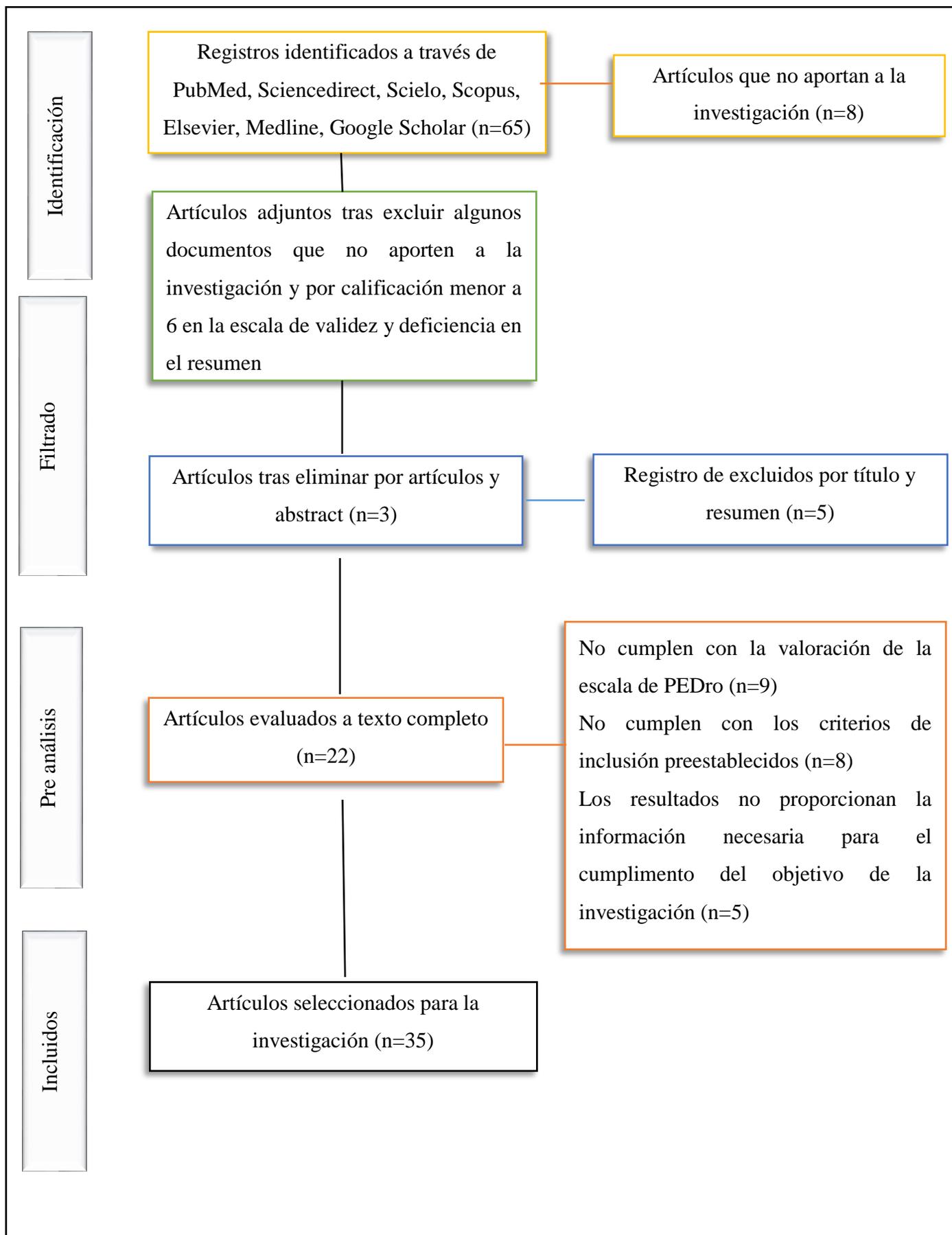
**Tabla 1: Criterios de búsqueda**

<b>N</b>	<b>TÉRMINOS DE BÚSQUEDA</b>	<b>COMBINACION DE BUSQUEDA</b>
1	Artroplastia total de cadera/ Total hip arthroplasty	#2 AND #3
2	Biomecánica / Biomechanics	#2 AND# 4 OR #1
3	Adulto mayor	#4 AND #3 OR #2
4	Marcha/ Marcha Patológica/pathological march	#4 AND #1

#### **2.4 Métodos y criterios de selección y extracción de datos.**

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

# Ilustración 1. Algoritmo de Búsqueda



## 2.5 Valoración de calidad de estudios (Escala PEDro)

**Tabla 2:** Artículos recopilados valorado con la Escala de PEDro

N°	Autores	Año	Título original del artículo	Título del artículo en español	Base de Datos	Escala de PEDro
1	(Chan et al., 2020)	2020	Thompson Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture Is Associated With Increased Risk of Dislocation	La hemiartroplastia de Thompson para fractura de cuello femoral está asociada.	Sciencedirect	6/10
2	(Malahias et al., 2020)	2020	Hip arthroscopy for hip osteoarthritis is associated with increased risk for revision after total hip arthroplasty	La artroscopia de cadera para la osteoartritis de cadera se asocia con un mayor riesgo de revisión después de la artroplastia total de cadera	Pubmed	7/10
3	(Deleu et al., 2020)	2020	Change in gait biomechanics after total ankle replacement and ankle arthrodesis: a systematic review and meta-analysis	Cambio en la biomecánica de la marcha después del reemplazo total de cadera y la artrodesis de cadera: una revisión sistemática y un metanálisis.	Pubmed	7/10
4	(Shapira et al., 2020)	2020	Indications and Outcomes of Secondary Hip Procedures	Indicaciones y resultados de los procedimientos secundarios de cadera después de una	Pubmed	7/10

			After Failed Hip Arthroscopy. A Systematic Review	artroscopia de cadera fallida. Una revisión sistemática.		
5	(Tetreault et al., 2020)	2020	Are Postoperative Hip Precautions Necessary After Primary Total Hip Arthroplasty Using a Posterior Approach? Preliminary Results of a Prospective Randomized Trial	¿Son necesarias las precauciones postoperatorias de la cadera después de una artroplastia total primaria de cadera con un abordaje posterior? Resultados preliminares de un ensayo prospectivo aleatorizado.	Pubmed	6/10
6	(Goldman, Thompson, Berry, & Sierra, 2020)	2020	Tripolar Articulations as a "High Stability Bearing" for Revision Total Hip Arthroplasty: Success Rates and Risk Factors for Failure	Articulaciones tripolares como un "rodamiento de alta estabilidad" para la revisión de la artroplastia total de cadera: tasas de éxito y factores de riesgo de fracaso.	Pubmed	6/10
7	(Warnock, Karayiannis, Gallagher, Hill, & Beverland, 2020)	2020	Are There Gender-Specific Errors in Restoration of Hip Biomechanics That Affect Outcome Following Total Hip Arthroplasty?	¿Existen errores específicos de género en la restauración de la biomecánica de la cadera que afectan el resultado después de la artroplastia total de cadera?	Pubmed	7/10

<b>8</b>	(ib, 2020)	2020	Biomechanical Analysis of a Hip Prosthesis Using Finite Elements	Análisis biomecánico de una prótesis de cadera mediante elementos finitos	Google Scholar	7/10
<b>9</b>	(Thaler et al., 2018)	2018	Two-year gait analysis controls of the minimally invasive total hip arthroplasty by the direct anterior approach	Controles de análisis de la marcha de dos años de la artroplastia total de cadera mínimamente invasiva por abordaje anterior directo	Pubmed	7/10
<b>10</b>	(Bahl et al., 2018)	2018	Biomechanical changes and recovery of gait function after total hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis	Cambios biomecánicos y recuperación de la función de la marcha después de la artroplastia total de cadera para la osteoartritis: una revisión sistemática y un metanálisis.	Pubmed	6/10
<b>11</b>	(Girdlestone, 2018)	2018	Artroplastia de Girdlestone como una opción funcional, indolora y eficaz ante el fracaso protésico de cadera	Artroplastia de Girdlestone como una opción funcional, indolora y eficaz ante el fracaso protésico de cadera	Medigraphic	7/10
<b>12</b>	(טלבונירג et al., 2018)	2018	Relación Entre El Entrenamiento De Fuerza Y Reeduación De La Marcha En	Relación Entre El Entrenamiento De Fuerza Y Reeduación De La Marcha En Pacientes Con	Google Scholar	8/10

			Pacientes Con Artroplastia De Cadera: Revisión Sistemática	Artroplastia De Cadera: Revisión Sistemática		
<b>13</b>	(Lopreite, Garabano, Pesciallo, & Sel, 2018)	2018	Artroplastia de cadera luego de una osteosíntesis fallida en fracturas laterales de cadera	Artroplastia de cadera luego de una osteosíntesis fallida en fracturas laterales de cadera	Scielo	6/10
<b>14</b>	(Esposito et al., 2018)	2018	The influence of the crutch setup on stability and weight-bearing parameters in post total hip replacement surgery patients during quiet standing	La influencia de la configuración de la muleta en la estabilidad y los parámetros de soporte de peso en pacientes sometidos a cirugía de reemplazo total de cadera durante la situación de reposo.	Pubmed	6/10
<b>15</b>	(Afrianto, 2018)	2018	Tratamiento fisioterapéutico aplicado a un paciente con artroplastia de cadera en el hospital Integral del Adulto Mayor desde diciembre de 2017 a febrero de 2018	Tratamiento fisioterapéutico aplicado a un paciente con artroplastia de cadera en el hospital Integral del Adulto Mayor desde diciembre de 2017 a febrero de 2018	Google Scholar	7/10
<b>16</b>	(Patrián, Garabano, & Sel, 2017)	2017	Reemplazo total de cadera en pacientes con displasia luxante	Reemplazo total de cadera en pacientes con displasia luxante	Scielo	7/10
<b>17</b>	(Torre, 2017)	2017	"Prótesis de cadera y su relación con lumbociatalgia"	"Prótesis de cadera y su relación con lumbociatalgia"	Google Scholar	8/10

<b>18</b>	(Waligora et al., 2017)	2017	The Effect of Prophylactic Cerclage Wires in Primary Total Hip Arthroplasty: A Biomechanical Study	El efecto de los alambres profilácticos de cerclaje en la artroplastia primaria total de cadera: un estudio biomecánico.	Pubmed	6/10
<b>19</b>	(Wilches et al., 2017)	2017	Técnica de recuperación acelerada (fast-track) aplicada a cirugía protésica primaria de rodilla y cadera. Análisis de costos y complicaciones	Técnica de recuperación acelerada (vía rápida) aplicada a cirugía protésica primaria de rodilla y cadera. Análisis de costos y complicaciones.	Elsevier	6/10
<b>20</b>	(Burgo, Aliaga Sáenz, Mengelle, Pérez Dávila, & Autorino, 2016)	2016	Reemplazo total de cadera híbrido con tallos pulidos y cónicos, técnica de cementado moderna y superficie cerámica-cerámica	Reemplazo total de cadera híbrido con tallos pulidos y cónicos, técnica de cementado moderna y superficie cerámica-cerámica	Dialnet	6/10
<b>21</b>	(Zujur & Álvarez Barreto, 2016)	2016	Prótesis en artroplastia total de cadera y recubrimientos bioactivos de quitosano para mejorar su desempeño	Prótesis en artroplastia total de cadera y recubrimientos bioactivos de quitosano para mejorar su desempeño	Scielo	6/10
<b>22</b>	(Healy et al., 2016)	2016	Complications of Total Hip Arthroplasty: Standardized List, Definitions, and	Complicaciones de la artroplastia total de cadera: lista estandarizada, definiciones y	Pubmed	6/10

			Stratification Developed by The Hip Society	estratificación desarrolladas por The Hip Society.		
<b>23</b>	(Peters, Tijink, Veldhuijzen, & Huis in 't Veld, 2015)	2015	Reduced patient restrictions following total hip arthroplasty: Study protocol for a randomized controlled trial	Restricciones reducidas del paciente después de la artroplastia total de cadera: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio.	Pubmed	6/10
<b>24</b>	(Tubòn Sanchez, 2015)	2015	La Técnica de Troisier preoperatoria y su eficacia en la recuperación de los pacientes con coxartrosis postartroplastia de cadera	La Técnica de Troisier preoperatoria y su eficacia en la recuperación de los pacientes con coxartrosis postartroplastia de cadera	Google Scholar	7/10
<b>25</b>	(Ries et al., 2015)	2015	Die anatomische Rekonstruktion des Hüftgelenks: ein Vergleich von Kurz- und Standardschaft	La reconstrucción anatómica de la articulación de la cadera: una comparación del eje corto y estándar	Google Scholar	6/10
<b>26</b>	(Lopreite et al., 2014)	2014	Artroplastia total de cadera en pacientes con artritis reumatoide	Artroplastia total de cadera en pacientes con artritis reumatoide	Dialnet	7/10
<b>27</b>	(Dabaghi, Saleme, & Ochoa, 2014)	2014	Evaluación y tratamiento de la luxación protésica de cadera	Evaluación y tratamiento de la luxación protésica de cadera	Scielo	7/10

<b>28</b>	(Lorena Cerda, 2014)	2014	Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor	Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor	Elsevier	7/10
<b>29</b>	(Sebastián, 2014)	2014	Fisioterapia en las prótesis de cadera tras una fractura	Fisioterapia en las prótesis de cadera tras una fractura	Google Scholar	6/10
<b>30</b>	(Negrete, Alvarado, & Reyes, 2014)	2014	Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles	Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles	Scielo	7/10
<b>31</b>	(Tuesta et al., n.d.)	2014	Marcha en portadores de prótesis de cadera	Marcha en portadores de prótesis de cadera	Google Scholar	7/10
<b>32</b>	(Queen et al., 2014)	2014	Total hip arthroplasty surgical approach does not alter postoperative gait mechanics one year after surgery	El abordaje quirúrgico de la artroplastia total de cadera no altera la mecánica de la marcha postoperatoria un año después de la cirugía.	Pubmed	7/10
<b>33</b>	(Serra-Sutton, Allepuz, Martínez, & Espallargues, 2013)	2013	Factores relacionados con la calidad de vida al año de la artroplastia total de cadera y rodilla: Estudio multicéntrico en Cataluña	Factores relacionados con la calidad de vida al año de la artroplastia total de cadera y rodilla: Estudio multicéntrico en Cataluña	Sciencedirect	6/10

<b>34</b>	(García-Juárez, Bravo-Bernabé, García-Hernández, Jiménez-Cabuto, & García-Rosas, 2013)	2013	Incidencia y efecto de la discrepancia en la longitud de la pierna después de la artroplastia total de cadera.	Incidencia y efecto de la discrepancia en la longitud de la pierna después de la artroplastia total de cadera.	Medighrapic	7/10
<b>35</b>	(Queen et al., 2011)	2011	The effect of total hip arthroplasty surgical approach on postoperative gait mechanics	El efecto del abordaje quirúrgico de la artroplastia total de cadera en la mecánica de la marcha postoperatoria	Sciencedirect	8/10

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1.RESULTADOS

##### 3.1.1. Resultados de Factores Mecánicos

**Tabla 3:** Artículos relacionados con discrepancia en miembros inferiores posterior a una ATC

<b>Autores</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Población</b>	<b>Resultados</b>
(Warnock et al., 2020)	Estudio de Cohorte	Área: ortopédica	La técnica presentada en este estudio crea un corte conservador en la misma ubicación para ambos sexos, afectando el resultado de forma negativa en las mujeres debido a que su corte es más cercano al centro de la cabeza femoral aumentando el postoperatorio por una discrepancia de altura femoral significativamente mayor, siendo necesario mejorar la precisión del corte en mujeres o pacientes más cortos.
		123 pacientes 75 mujeres 48 varones	
(Girdlestone, 2018)	Estudio observacional descriptivo	Área: Ortopédica y Traumatológica	La resección de la cadera o pseudoartrosis de Girdlestone se la utiliza como último recurso, si bien reemplaza a la artroplastia de cadera, solo es indicado en ciertas ocasiones incluida el tratamiento para artroplastia de cadera infectada, el mismo conlleva un acortamiento de la extremidad de 2.5 a 5 cm provocando inestabilidad de cadera y aunque la sedestación no conlleva ningún problema, la deambulacion no es posible de manera independiente además de requerir un calzado con alza.
		N°27	

(Healy et al., 2016)	Estudio de caso y análisis de base de datos	Área: Ortopédica N° 105	Las complicaciones validadas se respaldaron por the hip Society dentro de las cuales están complicaciones de heridas, enfermedades tromboembólicas, lesiones vasculares, fracturas periprotésicas, luxaciones, inestabilidad o aflojamiento de la prótesis, cirugías de revisión, infecciones profundas, desgaste de la superficie y afectación muscular.
(García-Juárez et al., 2013)	Estudio Retrospectivo	Área: Ortopédica	En el estudio la discrepancia se hizo presente, aunque no fue significativa ya que el 69.43% de los pacientes presentó un alargamiento menor a 1 cm compensando la marcha adecuadamente y solo 15 pacientes indicaron no sentirse satisfechos tras el procedimiento por presentar alargamiento mayor a 1cm teniendo que utilizar un calzado con alza.
		252 pacientes 194 mujeres 58 hombres	

En la **Tabla 3**. La discrepancia se reporta en la literatura como una de las complicaciones más frecuentes de una artroplastia de cadera, llegando incluso a afectar a más del 60% de la población. La discrepancia muestra signos de disconformidad en el paciente cuando ésta es mayor a un centímetro ya que varios autores reportan que una discrepancia menor a esta no amerita problemas para el paciente. Por el contrario, cuando la discrepancia supera los dos centímetros existe una claudicación importante además del uso permanente de un aumento en el zapato contralateral, lo que incrementa la fuerza y actividad muscular derivando en modificaciones que llevan a una postura y deambulación inadecuada en el paciente.

**Tabla 4:** Artículos relacionados al aflojamiento séptico e infección posterior a una ATC

Autores	Tipo de estudio	Población	Resultados
(Malahias et al., 2020)	Estudio de Cohorte	Área: Ortopedia y Traumatología N° 2627	Aquellos pacientes con artrosis que se sometieron a una artroscopia de cadera antes de una artroplastia presentaron mayor riesgo de tener una cirugía de revisión, al presentar infección de la articulación peri protésica y aflojamiento aséptico a los 2 años de la ATC. Siendo la artroscopia un factor de riesgo significativo limitándose cuando la ATC puede ser la solución terapéutica definitiva.
(Pastrían, Garabano, & Sel, 2017)	Evaluación retrospectiva	Área: ortopedia y traumatología N° 80 pacientes	La complicación con mayor porcentaje fue el aflojamiento mecánico o aséptico siendo la causa principal por la que la prótesis a largo plazo se vio comprometida, llevando incluso a casos de revisión, cabe destacar que los componentes que presentaron fallas eran cementados.
(Negrete et al., 2014)	Estudios de casos y controles	Área: Ortopédica N° 50 pacientes 40 mujeres 10 hombres	El estudio mostro que una de las causas principales de mortalidad en los pacientes con fractura de cadera fue la sepsis dentro de los primeros 6 meses posterior al procedimiento quirúrgico siendo esta una etapa crítica para el paciente, pudiendo presentar complicaciones tanto respiratorias, insuficiencia cardiaca y en nuestro caso infección de herida quirúrgica lo cual tiene una asociación importante en cuanto a la mortalidad del paciente adulto mayor.

(Lopreite et al., 2014)	Estudio Retrospectivo	<b>Área:</b> Ortopédica	La cadera es una de las grandes articulaciones afectadas con el 15 al 36% y una alta incidencia de bilateralidad. Tradicionalmente la ATC cementada es el tratamiento de elección en pacientes con artrosis, pero coincidiendo con la literatura la utilización de cotilos no cementados tiene menor supervivencia de la prótesis a largo plazo presentando aflojamiento mecánico a mediano y largo plazo, así como dificultad en la rehabilitación posoperatoria por el compromiso de manos y muñecas propio de esta patología. Generando problemas para el uso de ayudas externas, andadores o bastón.
-------------------------	-----------------------	----------------------------	--

En la **Tabla 4**. El aflojamiento protésico fue la causa principal de revisión en la mayoría de los casos, ya sea por fallo del cemento en prótesis cementadas, por una mala calidad ósea del paciente o ausencia de crecimiento óseo alrededor del implante en prótesis no cementadas, condicionando el aflojamiento aséptico, su diferencia se marcó en cuanto al transcurso del tiempo hasta que se presentó la complicación. En prótesis no cementadas el aflojamiento se dio a los pocos días de la cirugía, pero su progreso fue lento a comparación de aquellas cirugías en las que se utilizó cemento y la complicación se presentó meses después, pero, con un avance mucho más progresivo; otra de las causas incluyó la infección protésica, produciendo el aflojamiento de los componentes, lo que se conoce como aflojamiento séptico, esta infección fue provocada principalmente por *Staphylococcus*. La característica mecánica principal del aflojamiento fue el dolor, lo que hizo que la marcha se vea limitada, necesitando la ayuda de bastones y dificultando la deambulación independiente.

**Tabla 5:** Artículos relacionados con la debilidad muscular.

Autores	Tipo de estudio	Población	Resultados
(Tuesta et al., n.d.)	Estudio Comparativo	Área: Traumatología N° 54 pacientes	El movimiento articular mostro un marcado aumento de abducción- aducción, la flexo extensión es muy limitada y aunque suele mejorar no se llega a alcanzar los valores de la normalidad. La falta de actividad de glúteo mayor y menor y una actividad constante del tensor de la fascia lata y aductor medio provoco actividad contráctil alterada, causante de la limitación en el rango del movimiento articular. La fuerza de reacción pie- suelo presenta alteraciones, como disminución en la magnitud de la misma viéndose afectadas las fases de apoyo debido a la falta de propiocepción.
(טלבנירג et al., 2018)	Revisión Sistemática	Área: Rehabilitación Física N° 782 pacientes	Un 58% presento un aumento significativo con relación a la fuerza muscular, mientras un 37% tuvo una mejora sobre los parámetros de la marcha, lo que indica que el aumento y la influencia que ejerce la fuerza muscular sobre la marcha es mínima, no es un determinante en la mejora de los parámetros de la marcha en pacientes tras una ATC. Al iniciar el trabajo de fisioterapia se evidencio mejores resultados con menor alteración del patrón de la marcha. Por lo que se puede inferir que la marcha es influenciada por la educación que recibe el paciente antes de la cirugía, mas no por el trabajo aeróbico de fortalecimiento o flexibilidad.

(Torre, 2017)	Estudio explicativo cuasi-experimental	Área: Ortopedia N° 30	El patrón de marcha se ve afectado después de la intervención quirúrgica, debido a la alteración de la musculatura flexora, fuerza y rango de movimiento incrementando la carga en la región lumbar lo que imposibilita lograr una altura normal o separación del pie con respecto al piso. Desarrollando una marcha patológica a consecuencia de la prótesis trayendo consigo lumbociatalgia u otro tipo de trastornos lumbares dando origen al dolor y paresias en el miembro afectado, debido a la presión del nervio ciático.
(Tubòn Sanchez, 2015)	Estudio comparativo	Área: terapia física u rehabilitación	Se determinó que la técnica mejoro el balance muscular demostrando que los pacientes del grupo experimento respondieron de mejor manera al tratamiento postoperatorio un mes después proporcionando beneficios con respecto al tiempo de tratamiento además de ser un ejercicio fácil y cómodo, a diferencia del grupo control que presento funciones limitadas tras el procedimiento.

En la **Tabla 5**. Después de la intervención quirúrgica la alteración de la fuerza muscular, rango articular y condiciones cardiorrespiratorias afectan el patrón normal de la marcha. La musculatura más afectada es la aductora, ya sea atrofia por inhibición muscular o falta de movilidad en comparación con el miembro no afectado. El desequilibrio muscular entre los abductores y aductores de la cadera es la causa de la subluxación de la cadera.

### 3.1.2. Factores Neuropáticos y su asociación con el tipo de abordaje

**Tabla 6:** Artículos relacionados con las modificaciones a nivel nervioso posterior a una ATC.

Autores	Tipo de estudio	Población	Resultados
(Peters et al., 2015)	Estudio Controlado Aleatorizado	Área: Ortopedia <hr/> N° 456 pacientes	La luxación es una de las principales complicaciones, depende de la técnica, enfoque y factores relacionados. El abordaje posterior es el más utilizado a nivel mundial a su vez asociado con una mayor tasa de luxación y lesión de nervio ciático en comparación con aquellos realizados por un abordaje anterior o anterolateral reduciendo la tasa de luxación de la cadera, sin embargo en estos abordajes al haber compromiso del glúteo medio hay mayor riesgo de cojera y lesión del nervio crural.
(Lorena Cerda, 2014)	Revisión Sistemática	Área: Medicina Física y Rehabilitación	En el envejecimiento existe una serie de modificaciones sobre todo a nivel nervioso lo que afecta el equilibrio, llegando a modificar el patrón normal de la marcha, como consecuencia de una lesión de los nervios, uno de los más afectados suele ser el nervio ciático, seguido del femoral y el obturador. Las alteraciones se presentan en diferentes áreas sensitivas y vías motoras, afectación del campo visual y auditivo, así como pérdida de masa muscular, a nivel de cadera los acortamientos musculares son muy frecuentes afectando los segmentos corporales provocando una marcha senil.

(Altamirano-cruz, Edmundo, & Gilberto, 2014)	Estudio retrospectivo	Área: Traumatología y Ortopedia	La lesión del nervio ciático varía dependiendo de múltiples factores. En cirugías de primarias doce pacientes presentaron lesión del nervio ciático y el resto de revisión se reportaron 4 casos con lesión del nervio. Un total de 16 con lesión nerviosa postquirúrgica. Las estadísticas de este estudio en comparación con datos internacionales fueron inferiores no existiendo diferencias significativas en la incidencia de lesión de nervio ciático dependiendo del lado intervenido o reportes de mayor o menor incidencia en los diferentes tipos de prótesis, sea cementada, no cementada o híbrida.
--	-----------------------	------------------------------------	--

En la **Tabla 6**. El nervio ciático a comparación de otros nervios como el femoral o el obturador suele verse más afectado tras una artroplastia llegando incluso a presentar lesión en el 79% de los casos. Entre los factores identificados que incrementan el riesgo de lesión del nervio ciático se encuentran una vía falsa al provocar la prótesis, disminución de masa muscular y variaciones en la vascularización venosa. Otro factor importante es la cirugía de revisión ya que provoca alteraciones anatómicas anormales, así como una mayor dificultad en disección de tejidos. En cuanto al tipo de prótesis utilizada con respecto a la vía de abordaje, ésta no parece tener una influencia mayor.

**Tabla 7:** Artículos relacionados con el abordaje quirúrgico y sus complicaciones posteriores en una ATC.

Autores	Tipo de estudio	Población	Resultados
(Thaler et al., 2018)	Ensayo controlado aleatorio	Área: Ortopédica N° 35 pacientes	En este estudio el enfoque quirúrgico no influye en la mecánica de la marcha postoperatoria de una forma significativa ya que al utilizar varios enfoques de intervención la longitud de paso no tiene una diferencia significativa entre los enfoques aplicados, lo que sugiere que la restauración de la marcha se ve mínimamente afectada del abordaje quirúrgico a diferencia de otros problemas asociados con el enfoque como la tasa de dislocación o fractura peri protésica.
(Chui Ordeñana et al., 2018)	Estudio de tipo observacional, analítico y retrospectivo	Área: Ortopedia N° 107	Dentro de los resultados observados, la complicación más frecuente con el 34,6% fue la luxación posterior de la prótesis, seguida de una infección tardía y dolor persistente. El estudio mostro que el abordaje por vía posterior fue la que predomino con un 96,3% en aquellos pacientes que no presentaron complicaciones, en comparación con un abordaje anterior o anterolateral con los cuales se presentó complicaciones, concluyendo que con un abordaje posterior la tasa de complicación es baja en cuanto a dislocación.
(Peters et al., 2015)	Estudio Controlado Aleatorizado	Área: Ortopedia	La luxación es una de las principales complicaciones la cual depende de la técnica, enfoque y factores relacionados. Uno de los abordajes más utilizado a nivel mundial es el enfoque posterior a su vez asociado con una mayor tasa de luxación y lesión de nervio ciático en comparación con aquellos realizados por un abordaje anterior o anterolateral reduciendo la tasa de luxación de la cadera,

			sin embargo en estos abordajes al haber compromiso del glúteo medio hay mayor riesgo de cojera y lesión del nervio crural. Pese a las propuestas de restricciones postoperatorias para evitar luxaciones y la reparación de tejido blando el fundamento científico sobre estas restricciones es limitado ya que hay estudios que muestran que con menos restricción el retorno a las actividades es más rápido.
(Queen et al., 2014)	Estudio de laboratorio descriptivo	Área: Ortopédica N° 37 pacientes	Dentro de las pruebas aplicadas no hubo diferencias significativas entre los enfoques quirúrgicos en cuanto al rango de movimiento de la cadera hubo una disminución así como asimetrías entre todos los pacientes, demostrando que los patrones asimétricos de la marcha fueron independientes del enfoque quirúrgico lo que indicaba la necesidad potencial de una intervención continua a través de la fisioterapia para recuperar la simetría de lado a lado normal después de THA.
(Altamirano-cruz et al., 2014)	Estudio retrospectivo	Área: Traumatología y Ortopedia N° 1210	La lesión del nervio ciático varía dependiendo de múltiples factores. Este estudio presento un total de 16 lesiones nerviosas postquirúrgica, de estos pacientes el 75% presento su lesión posterior a una cirugía primaria y el resto por cirugía de revisión. Las estadísticas de este estudio en comparación con datos internacionales fueron inferiores no existiendo diferencias significativas en la incidencia de lesión de nervio ciático dependiendo del lado intervenido o reportes de mayor o menor incidencia en los diferentes tipos de prótesis, sea cementada, no cementada o híbrida.

(Pospischill, Kranzl, Attwenger, & Knahr, 2010)	Análisis Comparativo	Área: Ortopédica	El presente estudio no pudo confirmar el beneficio funcional esperado de una técnica de artroplastia total de cadera mínimamente invasiva sin desprendimiento muscular en el postoperatorio temprano en comparación con un enfoque transgluteal estándar, concluyendo que no hay significancia en el método de intervención con respecto a la recuperación del paciente sin embargo, se afirma que el principal beneficio de una técnica mínimamente invasiva es la mejora de la movilización, especialmente durante las semanas inmediatamente posteriores a la cirugía.
		Nº 20 pacientes	

En la **Tabla 7**. En referencia con el abordaje quirúrgico este no parece influir en cuanto a la mecánica de la marcha. Los patrones de alteración de la biomecánica fueron independientes del enfoque de una forma significativa. Por otro lado, se ha encontrado relación entre ciertos abordajes y lesiones concretas. En el abordaje anterior hay una mayor incidencia de lesión del nervio femoral por trauma directo con el instrumental quirúrgico, en la vía posterior lesión del nervio ciático así como una mayor incidencia de luxación en comparación con otras vías, en la lateral o anterolateral la lesión del nervio glúteo superior, así como afectación de la musculatura extensora, principalmente del glúteo, provocando un patrón compensatorio, que da como resultado una marcha de Duchenn y en Trendelenburg por insuficiencia glútea.

### 3.2 Discusión

En la actualidad el diagnóstico más frecuente para la Artroplastia Total de Cadera en el adulto mayor es la artrosis, según el estudio de (Naranjo, 2014) se reporta en el 81% de los casos, convirtiéndola en uno de los procedimientos de cirugía ortopédica con mayor demanda a nivel mundial, pese a ello las complicaciones como en cualquier otra intervención quirúrgica, se hacen presentes. Varias revisiones y estudios han evaluado las principales complicaciones posteriores a una ATC en varios aspectos, sin embargo, no existe una especificación principal de estudios en cuanto a las complicaciones biomecánicas y su impacto en la marcha, variables principales en este estudio. Los resultados obtenidos al analizar por medio de la escala de PEDro a treinta y cinco artículos seleccionados para esta revisión, determinaron que las principales complicaciones después de una ATC son factores mecánicos y neuropáticos a su vez relacionados con múltiples factores.

En relación con factores mecánicos se incluyó, discrepancia en la extremidad inferior, aflojamiento séptico e infeccioso, así como debilidad muscular. Seis estudios consideraron estos factores importantes a la hora de realizar una ATC y su consecuencia en la marcha y tres estudios los detallaron como factores relativos, pero no significativos en relación con la locomoción.

En cuanto al factor de discrepancia en la extremidad inferior pese a ser una causa frecuente de insatisfacción en el paciente alcanzando incluso el 71%, en varios estudios es excluida por falta de validación, como es el caso del estudio realizado por Healy et al.,(2016) el cual, tras identificar y definir las complicaciones de la ATC, concluyó que las complicaciones mecánicas antes mencionadas afectan el resultado del paciente, sin embargo, no son consideradas verdaderas complicaciones de la operación ya que se consideraron eventos adversos después de la intervención; además de presentar limitaciones en el estudio ya que sólo se recopiló publicaciones previas realizadas por investigadores y cirujanos, sin tener en cuenta o solicitar pacientes. Por el contrario, en el estudio realizado por (García-Juárez, 2013) fue un porcentaje inferior con 28,17 % quienes presentaron una discrepancia menor a un centímetro, posterior a la cirugía. Mientras que el 45,63% tuvo un alargamiento, lo cual produjo como consecuencia el

uso del calzado con aumento, generando insatisfacción en el paciente, pese a ello los resultados en cuanto a los parámetros de la marcha fue escasa.

Cabe recalcar que dentro de este estudio consta un reporte realizado por Burke Gurney en la universidad de Nuevo México, así como otros autores, Kaufman entre ellos, que consideran que uno de los principales problemas y posteriores dudas presentadas por los pacientes es cuando la discrepancia supera los dos centímetros, lo que resulta en una claudicación importante de la marcha, generando un incremento en la fuerza y actividad muscular del cuádriceps, provocando manifestaciones clínicas importantes en el adulto mayor como dolor de espalda baja, bursitis, escoliosis e incluso artrosis de la cadera contralateral. Características semejantes a los presentados por Negrete, Alvarado, & Reyes, (2014) quien indica que una artroplastia conduce no solo a problemas motores, sino acarrea incluso problemas respiratorios y cardiacos, los cuales tienen una asociación importante en cuanto a la mortalidad del adulto mayor. Resultados que demuestran la necesidad de una adecuada planificación preoperatoria.

El rendimiento muscular de la cadera es importante para efectuar decisiones funcionales posteriores a la práctica ortopédica, con el fin de evitar factores que pueden predisponer lesiones iatrogénicas que afecten a las funciones físicas y reducción de la fuerza muscular, sobre todo del cuádriceps, además de lesión nerviosa. La revisión sistemática de Gonzales E. y Baledon J. (2018) muestra que la influencia de la fuerza muscular sobre la marcha es mínima y ésta no influye de manera importante, por el contrario, el patrón de marcha anormal presente en los pacientes se debe a la adquirida años atrás por el desequilibrio de la musculatura aductora y abductora causando luxaciones y su eventual proceso artrósico. La información acerca del rendimiento muscular de la cadera es escaso con respecto a la marcha, y las pautas tienden a basarse en la opinión de expertos en lugar de pruebas de apoyo.

En factores neuropáticos varios estudios registraron complicaciones de diferentes nervios, principalmente del nervio ciático con respecto al tipo de abordaje. Para Thaler et al., (2018) el abordaje quirúrgico no parece influir en cuanto a la mecánica de la marcha, los patrones de alteración de la biomecánica fueron independientes del enfoque quirúrgico de una forma significativa. Por otro lado, en Peters et al., (2015) se ha encontrado relación entre ciertos

abordajes y lesiones nerviosas concretas además del daño a los tejidos blandos. El nervio ciático se ve afectado ya sea por trauma o instrumental quirúrgico, como es el caso de un abordaje posterior, que además aumenta el riesgo de luxación en comparación con otras vías de abordaje, afectando la musculatura extensora, principalmente del glúteo, lo cual da como resultado una marcha de Duchenn y en Trendelenburg por insuficiencia glútea.

Las limitaciones principales presentes en esta revisión, es que solo se incluyeron artículos publicados en un determinado lapso de tiempo, se tuvo que excluir estudios en idiomas que no permitían tener una información mucho más clara o precisa. Además de la escasa información en cuanto a las complicaciones relacionadas exclusivamente con la biomecánica, disminuyendo la especificidad de los factores relacionados con la misma. Respecto a los artículos científicos se evidenció que la mayoría no exponen una definición clara de la biomecánica de la marcha, se encuentran definiciones escasas en cuanto al concepto de la misma y no se consideran los cambios presentes durante la marcha de un adulto mayor posterior a una ATC.

## **4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA**

### **4.1. Conclusiones**

En base a los datos obtenidos durante la presente revisión bibliográfica por medio de estudios, artículos científicos, tesis, libros y sitios webs, se infiere que los factores que intervienen o limitan la marcha y el patrón de la misma, suelen estar acompañados de múltiples causas, desde problemas posteriores a la realización de la artroplastia de cadera, secuelas adquiridas muchos años antes debido al comienzo de la artrosis, siendo un factor determinante en el patrón alterado de la marcha, la cual posterior a la prótesis de cadera presenta modificaciones acompañada de lesiones nerviosas y mecánicas

Por ello pese a que la funcionalidad de la cadera tras una artroplastia mejora en el proceso de rehabilitación, hay trastornos tales como, debilidad muscular, discrepancia en la longitud de la pierna, aflojamiento temprano del implante y pinzamiento de nervios importantes que provocan dolor y parestias en el miembro inferior además de una postura inadecuada por la sobrecarga en la columna y acortamiento de musculatura flexora de la cadera, interponiéndose en el proceso de rehabilitación recurriendo a la ayuda de una órtesis para restaurar la funcionabilidad tras una ATC.

E incluso la intervención fisioterapéutica de varias semanas no es suficiente para reestablecer la normalidad en la marcha, siendo necesario el entrenamiento precoz en la deambulación desde las primeras fases, enfocándose en no solo a aumentar la fuerza muscular, sino más bien a mantener y recuperar la fuerza del paciente, favoreciendo la musculatura abductora, de ésta manera se evita compensaciones tales como la cojera, e inestabilidad de la cadera, además de mejorar los rangos de amplitud articular y postura lo más adecuada posible, sobre todo orientarnos en la reeducación de la marcha como punto principal.

#### **4.2. PROPUESTA**

Proponer investigaciones dentro de la carrera de Fisioterapia en conjunto con los centros e instituciones de salud con los que la universidad trabaja, abordando las principales secuelas tras una artroplastia en donde se enfoque los factores mecánicos y neuropáticos que limitan las diferentes actividades de los pacientes con prótesis, aportando al desarrollo investigativo, realizando el aprendizaje y uso de la biomecánica sobre el sistema neuromuscular, ya que en la actualidad la información es escasa con respecto a secuelas tras procedimientos ortopédicos. Con ello se logra integrar a la biomecánica como parte indispensable del abordaje fisioterapéutico, su relación con el movimiento nos permite establecer protocolos en lesiones de toda índole neuromuscular y así brindar una mejor aplicación de conocimientos en el proceso de rehabilitación incluso antes de la cirugía ya que ha evidenciado que la educación recibida antes de la cirugía es importante, porque la marcha postquirúrgica y prequirúrgica se correlaciona positivamente. Además a posterior incluir instituciones que permitan tener un conocimiento más allá del traumatológico o deportivo, ya que hay muchas otras áreas sin explorar donde el actuar fisioterapéutico es fundamental, sin embargo en la actualidad la información es escasa con ello se aporta y se realiza el aprendizaje.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Afrianto, H. (2018). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Journal of Linguistics*, 3(2), 139–157. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2010v5n1.2536>
- Altamirano-cruz, M. A., Edmundo, I., & Gilberto, C. (2014). Lesión de nervio ciático asociado a artroplastia total de cadera con abordaje lateral directo. *Revista Médica MD*, 5(3), 129–133.
- Bahl, J. S., Nelson, M. J., Taylor, M., Solomon, L. B., Arnold, J. B., & Thewlis, D. (2018). Biomechanical changes and recovery of gait function after total hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 26(7), 847–863. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.02.897>
- Burgo, F. J., Aliaga Sáenz, J. A., Mengelle, D. E., Pérez Dávila, R., & Autorino, C. M. (2016). Reemplazo total de cadera híbrido con tallos pulidos y cónicos, técnica de cementado moderna y superficie cerámica-cerámica Análisis de las complicaciones. [ Total hip replacement with hybrid polished tapered stems, modern cementing technique and ceramic-. *Revista de La Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 81(3), 190. <https://doi.org/10.15417/422>
- Chan, G. K., Aladwan, R., Hook, S. E., Rogers, B. A., Ricketts, D., & Stott, P. (2020). Thompson Hemiarthroplasty for Femoral Neck Fracture Is Associated With Increased Risk of Dislocation. *Journal of Arthroplasty*. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.01.061>
- Chui Ordeñana, M., Peralta Cortez, D., Merizalde Flores, J., García Cedeño, J., Cortéz Valencia, H., Dávila Contreras, M., ... Vera Andrade, F. (2018). Complicaciones y factores de riesgo en pacientes con prótesis total de cadera en un hospital de Guayaquil-Ecuador en el período 2010-2014. *Latinoamericana de Hipertensión*, 13(4).
- Dabaghi, A., Saleme, J., & Ochoa, L. (2014). Evaluación y tratamiento de la luxación protésica de cadera. *Acta Ortopédica Mexicana*, 28(2), 137–144.
- Deleu, P. A., Besse, J. L., Naaim, A., Leemrijse, T., Birch, I., Devos Bevernage, B., & Chèze, L. (2020). Change in gait biomechanics after total ankle replacement and ankle arthrodesis:

- a systematic review and meta-analysis. *Clinical Biomechanics*, 73(January), 213–225.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.01.015>
- Esposito, F., Freddolini, M., Latella, L., Braccio, P., Marcucci, M., & Corvi, A. (2018). The influence of the crutch setup on stability and weight-bearing parameters in post total hip replacement surgery patients during quiet standing. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(4), 373–378. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1328617>
- García-Juárez, J. D., Bravo-Bernabé, P. A., García-Hernández, A., Jiménez-Cabuto, C. I., & García-Rosas, M. S. (2013). Incidencia y efecto de la discrepancia en la longitud de la pierna después de la artroplastía total de cadera. *Acta Ortopédica Mexicana*, 27(1), 43–46.
- Girdlestone, A. De. (2018). *Artroplastia de Girdlestone como una opción funcional, indolora y eficaz ante el fracaso protésico de cadera*. (1000), 28–33.
- Goldman, A. H., Thompson, J. C., Berry, D. J., & Sierra, R. J. (2020). Tripolar Articulations as a “High Stability Bearing” for Revision Total Hip Arthroplasty: Success Rates and Risk Factors for Failure. *Journal of Arthroplasty*, 1–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.02.012>
- Healy, W. L., Iorio, R., Clair, A. J., Pellegrini, V. D., Della Valle, C. J., & Berend, K. R. (2016). Complications of Total Hip Arthroplasty: Standardized List, Definitions, and Stratification Developed by The Hip Society. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 474(2), 357–364. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4341-7>
- Herbert, R., Moseley, A., Sherrington, C., & Maher, C. (2000). Escala PEDro-Español. *Physiotherapy*, 86(1), 55. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61357-0](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61357-0)
- ib. (2020). 41(2), 53–65.
- INES SOFIA VERGARA CABEZA Ing. Mec, U. del N., & UNIVERSIDAD. (2005). *Analisis Cinetico De Marcha Para Pacientes Con Protesis De Miembros Inferiores*. 10.
- Lopreite, F., Garabano, G., Pesciallo, C., & Sel, H. (2018). Artroplastia de cadera luego de una osteosíntesis fallida en fracturas laterales de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 83(1), 12–19.
- Lopreite, F., Simesen de Bielke, H., Garabano, G., Gómez Rodríguez, G., Oviedo, A., & Del Sel, H. (2014). Artroplastia total de cadera en pacientes con artritis reumatoide. *Revista de La Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, 79(2), 74.  
<https://doi.org/10.15417/166>

- Lorena Cerda, A. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265–275. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70037-9](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70037-9)
- Malahias, M. A., Gu, A., Richardson, S. S., De Martino, I., Sculco, P. K., & McLawhorn, A. S. (2020). Hip arthroscopy for hip osteoarthritis is associated with increased risk for revision after total hip arthroplasty. *HIP International*. <https://doi.org/10.1177/1120700020911043>
- Mu, A. (2019). Prevalencia De La Prótesis Total De Cadera En Mujeres De 65 A 85 Años De Edad En El Hospital Carlos Andrade Marín De La Ciudad De Quito. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Naranjo, J. (2014). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2013.06.007>
- Negrete, J., Alvarado, J., & Reyes, S. (2014). FNegrete, J., Alvarado, J., & Reyes, S. (2014). Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles. *Acta Ortopédica Mexicana*, 28(6), 352–362. ractura de cadera como factor de riesgo en la. *Acta Ortopédica Mexicana*, 28(6), 352–362.
- Pastrián, D. M., Garabano, G., & Sel, H. (2017). Reemplazo total de cadera en pacientes con displasia luxante. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*, 82(3), 231–241.
- Peters, A., Tjink, M., Veldhuijzen, A., & Huis in 't Veld, R. (2015). Reduced patient restrictions following total hip arthroplasty: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0901-0>
- Pospischill, M., Kranzl, A., Attwenger, B., & Knahr, K. (2010). Minimally invasive compared with traditional transgluteal approach for total hip arthroplasty: A comparative gait analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, 92(2), 328–337. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01086>
- Queen, R. M., Appleton, J. S., Butler, R. J., Newman, E. T., Kelley, S. S., Attarian, D. E., & Bolognesi, M. P. (2014). Total hip arthroplasty surgical approach does not alter postoperative gait mechanics one year after surgery. *PM and R*, 6(3), 221–226. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.09.006>
- Queen, R. M., Butler, R. J., Watters, T. S., Kelley, S. S., Attarian, D. E., & Bolognesi, M. P.

- (2011). The effect of total hip arthroplasty surgical approach on postoperative gait mechanics. *Journal of Arthroplasty*, 26(SUPPL. 6), 66–71. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.04.033>
- Ries, C., Schopf, W., Dietrich, F., Franke, S., Jakubowitz, E., Sobau, C., & Heisel, C. (2015). Die anatomische Rekonstruktion des Hüftgelenks: ein Vergleich von Kurz- und Standardschaft. *Zeitschrift Fur Orthopadie Und Unfallchirurgie*, 153(1), 46–50. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396230>
- Sebastián, N. (2014). Fisioterapia en las prótesis de cadera tras una fractura. *Reduca*, 6(3), 39–73.
- Serra-Sutton, V., Allepuz, A., Martínez, O., & Espallargues, M. (2013). Factores relacionados con la calidad de vida al año de la artroplastia total de cadera y rodilla: Estudio multicéntrico en Cataluña. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*, 57(4), 254–262. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2013.04.002>
- Shapira, J., Kyin, C., Go, C., Rosinsky, P. J., Maldonado, D. R., Lall, A. C., & Domb, B. G. (2020). Indications and Outcomes of Secondary Hip Procedures After Failed Hip Arthroscopy. A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.02.028>
- Tetreault, M. W., Akram, F., Li, J., Nam, D., Gerlinger, T. L., Della Valle, C. J., & Levine, B. R. (2020). Are Postoperative Hip Precautions Necessary After Primary Total Hip Arthroplasty Using a Posterior Approach? Preliminary Results of a Prospective Randomized Trial. *Journal of Arthroplasty*. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.02.019>
- Thaler, M., Lechner, R., Putzer, D., Mayr, E., Huber, D. C., Liebensteiner, M. C., & Nogler, M. (2018). Two-year gait analysis controls of the minimally invasive total hip arthroplasty by the direct anterior approach. *Clinical Biomechanics*, 58, 34–38. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.06.018>
- Torre, C. D. L. C. E. (2017). Universidad técnica de ambato facultad de ciencias de la salud carrera de terapia física. *Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias De La Salud Carrera De Terapia Física*, 115. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8480>
- Tubòn Sanchez, W. (2015). *La Técnica de Troisier preoperatoria y su eficacia en la recuperación de los pacientes con coxartrosis postartroplastia de cadera*. Retrieved from

[http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9345/1/WILLIAM ANDRÉS TUBÓN SÁNCHEZ TESIS.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/9345/1/WILLIAM_ANDRÉS_TUBÓN_SÁNCHEZ_TESIS.pdf)

- Tuesta, I. D. D. E., Barroso, R. F., & Alcázar, L. F. L. (n.d.). *Archa en portadores de prótesis de cadera*. 37–44.
- Waligora, A. C., Owen, J. R., Wayne, J. S., Hess, S. R., Golladay, G. J., & Jiranek, W. A. (2017). The Effect of Prophylactic Cerclage Wires in Primary Total Hip Arthroplasty: A Biomechanical Study. *Journal of Arthroplasty*, 32(6), 2023–2027. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.019>
- Warnock, J. M., Karayiannis, P. N., Gallagher, N. E., Hill, J. C., & Beverland, D. E. (2020). Are There Gender-Specific Errors in Restoration of Hip Biomechanics That Affect Outcome Following Total Hip Arthroplasty? *Journal of Arthroplasty*. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.12.014>
- Wilches, C., Sulbarán, J. D., Fernández, J. E., Gisbert, J. M., Bausili, J. M., & Pelfort, X. (2017). Técnica de recuperación acelerada (fast-track) aplicada a cirugía protésica primaria de rodilla y cadera. Análisis de costos y complicaciones. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia*, 61(2), 111–116. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2016.10.002>
- Zujur, D., & Álvarez Barreto, J. (2016). Prótesis en artroplastia total de cadera y recubrimientos bioactivos de quitosano para mejorar su desempeño. *Revista Ingeniería Biomédica*, 10(19), 33–43. <https://doi.org/10.24050/19099762.n19.2016.1030>
- גריןבלט, י., nonnahS, E. C., aridnI, T, mikamoS, S, ytnasuS, E, haimalA, S. U. , itawamsuR ... (2018). Relación Entre El Entrenamiento De Fuerza Y Reeduación De La Marcha En Pacientes Con Artroplastia De Cadera: Revisión Sistemática. In *Mathematics Education Journal* (Vol. 1). <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>

## 6. ANEXOS

**6.1. Anexo 1 :**Tabla de valoración de la escala de PEDro (Herbert, Moseley, Sherrington, & Maher, 2000).

<b>Escala de “Physiotherapy Evidence Database (PEDro)” para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos.</b>		
<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Criterio 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 de 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 mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidos 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 asigno, 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). (Herbert et al., 2000)