



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

**Secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla**

**Trabajo de Titulación para optar el título de Licenciada en Terapia Física y  
Deportiva**

**Autor:**

Kelvin Aldair Vera Naranjo

**Tutor:**

Lcdo. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas

**Riobamba, Ecuador. 2022**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Kelvin Aldair Vera Naranjo, con cédula de ciudadanía número 171846214-4, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, julio 2022



---

Kelvin Aldair Vera Naranjo

C.I: 171846214-4

# DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL



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

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **MGS. EMILIO ABADID ESPINOZA CARDENAS** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **SECUELAS BIOMECANICAS EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA**, elaborado por el señor **KELVIN ALDAIR VERA NARANJO** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

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

Riobamba, Mayo, 2022

Atentamente:

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a circular blue stamp. The signature appears to be "Emilio Abadid Espinoza Cardenas".

Mgs. Emilio Abadid Espinoza Cardenas  
**DOCENTE TUTOR**

# CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



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 de título: "SECUELAS BIOMECAICAS EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA", presentado por **KELVIN ALDAIR VERA NARANJO** y dirigido por el **MGS. EMILIO ABADID ESPINOZA CARDENAS** 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:

Mgs. Emilio Abadid Espinoza Cardenas

**TUTOR**

Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca  
**Miembro del Tribunal**

Mgs. Luis Alberto Poalasin Narvaez  
**Miembro del Tribunal**

Riobamba, Mayo, 2022

# CERTIFICADO ANTIPLAGIO



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

Riobamba 24 de abril del 2022  
Oficio N° 074-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

**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 **MSc. Emilio Abadid Espinoza Cárdenas**, 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- 127355814	Secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla	Vera Naranjo Kelvin Aldair	4	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ  
Firmado digitalmente  
por CARLOS GAFAS  
GONZALEZ  
Fecha: 2022.04.24  
20:37:59 -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.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación y esencialmente este logro va dedicado a mis padres, a mi hermano, ya que mi meta es inspirar lo mejor de lo mejor en él. A mi familia, los cuales no solo están conformados por las personas que conviven conmigo, sino a los seres que han sabido llenar de buena manera el espacio ausente de cariño en determinado tiempo de mi existencia en esta etapa. Y dedicado a los docentes que inspiran a sus estudiantes, a los que nos dejan sentir pasión, a los que nos acercan a sucesos personales que nos emocionan y especialmente a los que nos dejan saber que los ojos no ven lo que el cerebro no sabe.

**Kelvin Aldair Vera Naranjo**

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría agradecer a mi tutor, el Lcdo. Emilio Espinoza, el cual fue parte importante de este avance en mi proyecto, a mis padres, que sin ellos y su apoyo económico no fuera posible este logro personal. Agradezco a Dios esta etapa de mi vida, la cual me permitió conocerme y crecer como persona, a distinguir del bien y de mal a lo largo y a saber qué tipo de personas quiero tener conmigo.

**Kevin Aldair Vera Naranjo.**

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. MARCO TEÓRICO .....	14
3. METODOLOGÍA.....	23
Técnicas de recolección de datos .....	23
Población de estudio .....	24
Método de análisis .....	24
Criterios de inclusión y exclusión.....	24
Criterios de inclusión .....	24
Criterios de exclusión.....	24
Estrategia de Búsqueda.....	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
Efectividad de las técnicas fisioterapéuticas para tratar el dolor y las secuelas Biomecánicas .....	32
DISCUSIÓN .....	42
5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN .....	46
5.1 CONCLUSIONES .....	46
5.2 RECOMENDACIÓN .....	47
6. BIBLIOGRAFÍA .....	48
7. ANEXOS .....	52



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b> Diagrama de Flujo .....	26
<b>Ilustración 2</b> Escala Metodológica PEDro .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Evaluación con la escala metodológica PEDro.....	27
<b>Tabla 2</b> Trabajo de evaluación del dolor articular y análisis de las secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla. ....	32

## RESUMEN

La artrosis de rodilla es un trastorno degenerativo el cual causa alteraciones del cartílago, estos a su vez provocan dolor, inflamación y pérdida de la función en los tejidos circundantes.

El objetivo del presente trabajo de investigación es indagar sobre las secuelas biomecánicas que la artrosis de rodilla va a causar en pacientes que presentan dicha patología en su miembro inferior, específicamente en la rodilla basándose en la evidencia científica y así emitir una recomendación oportuna para ayudar al paciente a alcanzar una mejoría en su estilo de vida.

Esta investigación fue realizada a modo de revisión bibliográfica abordando el tema de “Secuelas Biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla” y se ha utilizado información de varios sitios web y revistas científicas que van desde el año 2014 hasta el año 2021. Las bases de datos de las que se han obtenido estos artículos científicos son; Pub-med, Elsevier, Google Scholar. Se determinó que al ser una enfermedad degenerativa y al no tener una cura se puede controlar los efectos de la artrosis y a su vez prevenir los efectos adversos que esta provoca junto con las secuelas biomecánicas.

Los pacientes con artrosis de rodilla lidian con la constante de un giro radical de funcionalidad ya que el constante dolor y la progresión de esta con la edad es algo inevitable, por eso es necesario intervenir mediante procesos terapéuticos y así mejorar la eficacia en la locomoción y movimientos de las personas con artrosis.

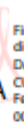
**Palabras clave:** Rodilla, Artrosis, Secuela Biomecánica.

## ABSTRACT

Knee osteoarthritis is a degenerative disorder that causes alterations of the cartilage. These, in turn, cause pain, inflammation, and loss of function in the surrounding tissues. This research work aims to investigate the biomechanical sequelae that osteoarthritis of the knee will cause in patients who present this pathology in their lower limb, specifically in the knee, based on scientific evidence and thus issue a timely recommendation to help the patient. Patients to achieve an improvement in their lifestyle. The present investigation was carried out as a bibliographic review addressing the topic of "Biomechanical Sequelae in patients with knee osteoarthritis," and information from various websites and scientific journals from 2014 to 2021 has been used. Data from which these scientific articles have been obtained are Pubmed, Elsevier, and Google Scholar. It was determined that being a degenerative disease and not having a cure, the effects of osteoarthritis can be controlled and, in turn, prevent the adverse effects that it causes together with the biomechanical sequelae. Patients with osteoarthritis of the knee deal with the constant radical change in functionality since the constant pain and its progression with age are inevitable. That is why it is necessary to intervene through therapeutic processes and thus improve the efficiency in the locomotion and movements of people with osteoarthritis.

**Keywords:** Knee, Osteoarthritis, Biomechanical Sequelae.

DARIO  
JAVIER  
CUTIOPA  
LA LEON



Firmado  
digitalmente por  
DARIO JAVIER  
CUTIOPALA LEON  
Fecha: 2022.04.29  
00:24:31 -05'00'

Reviewed by:

Lic. Dario Javier Cutiopala Leon

**ENGLISH PROFESSOR**

c.c. 0604581066

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso degenerativo de la artrosis las principales características son el dolor localizado profundo y la inflamación, en el que la actividad física es una causa de molestia, es así como la artrosis se manifiesta mediante estímulos mecánicos y bioquímicos. El dolor óseo es causado por osteofitos o aumento de la presión interósea, el dolor sinovial se produce por irritación de las terminaciones nerviosas de la cápsula sinovial y también es causado por la musculatura, ya que al tener inestabilidad articular la musculatura aplica una presión atípica en la que aumenta el movimiento y por ende la sensibilidad articular (Arias Cantalapiedra, 2014).

También las enzimas metalo-proteinasas producen un cambio en el cartílago articular, esto provoca un edema a nivel de tejido sinovial y ocurre un aumento de líquido intersticial en el cual la presión extra e intra articular pone en acción el sistema nociceptivo que genera dolor, es así como debido a esta situación se introducen agentes de tipo inflamatorio como: histamina, prostaglandina, ácido láctico, bradicina, sustancia P y Péptido C que disminuyen el umbral doloroso (Álvarez López, Soto Carrasco, & García Lorenzo, 2019).

Se evidencia que al experimentar la artrosis el paciente va a sentir dolor y las actividades como una simple marcha o movimientos combinados o con peso van a ser complicados o hasta imposibles de realizar lo cual va a afectar nuestra biomecánica, la cual es la ciencia que estudia y analiza los movimientos del cuerpo humano mediante las fuerzas y efectos aplicados sobre el mismo para el cual se han establecido planos y ejes para estandarizar y describir de manera correcta la cinética articular, por consiguiente se puede explicar y evaluar las velocidades del movimiento, ya sea del cuerpo en referencia a su entorno o uno de sus segmentos en relación con el resto de su anatomía y sus aceleraciones (Balthazard, Currat, & Degache, 2015).

Según los análisis la artrosis de rodilla tiene entre sus primeras atenuantes el dolor, su razón puede ser por músculos, osteofitos, cápsula y tejido sinovial. Así como también pueden existir mecanismos detonantes como hipertensión medular, inflamación y distensión. Por eso se tomará en cuenta en escalas como: el índice de lesquene, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), la Escala Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), la escala Visual y numérica al dolor, los cuestionarios Osteoarthritis Research Society International (OARSI), Osteo-Arthritis Symptom Inventory Scale (OASI) (Álvarez López, Soto Carrasco, & García Lorenzo, 2019).

Para evaluar las secuelas biomecánicas en la artrosis de rodilla nos vamos a centrar en la marcha del paciente y el equilibrio que permita tener una bipedestación correcta, la cual va a tener defectos por el dolor ya presente en la articulación y para evaluarla vamos a necesitar de test tales como: El test de Romberg progresivo, el test de apoyo monopodal, test de alcance funcional, e test “get up and go”, el test de la tarea doble, el test de velocidad de marcha, el test de marcha de 6 minutos, la escala de equilibrio Berg, el test de Tinetti, Posturografía y el tipo de marcha patológica del paciente. Estas evaluaciones permiten tener

un impacto post tratamiento, ya que ayuda al seguimiento del paciente durante la artrosis (Cerde A., 2014).

El objetivo del presente proyecto de Investigación es indagar sobre las secuelas biomecánicas en la marcha que la artrosis de rodilla va a causar en pacientes que presentan dicha patología en su miembro inferior como lo son desórdenes de movimiento del individuo, así como detectar debilidad muscular que provoca la artrosis de rodilla en el paciente ayudándonos con los tipos de marcha patológica y la compensación que debe ejercer para desarrollar la misma al momento de una degeneración del equilibrio y mediante técnicas terapéuticas ayudar a reincorporarse a las actividades de la vida diaria que haya

## 2. MARCO TEÓRICO

La rodilla es un segmento del miembro inferior que está constituido por huesos, ligamentos, tendones y músculos. La articulación de la rodilla responde a dos movimientos contradictorios como son la movilidad para permitir desplazamiento del cuerpo y todo tipo de movimientos, y la estabilidad, ósea debe soportar el peso corporal, así como la carga y la fase de apoyo de la locomoción. La rodilla es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano debido a la cantidad de elementos que la conforman para su perfecto funcionamiento. Esta sección de la anatomía corporal supone la ventaja que conlleva entrenar su estructura adyacente para dar soporte y firmeza a toda la articulación. Su estructura a continuación será descrita desde su parte superior a inferior desde su parte ósea.

### **Estructura ósea que interviene en el movimiento de la rodilla.**

- **Fémur**

El fémur es el hueso más largo de todo el cuerpo, este consta de dos extremidades, a su vez su parte extrema superior se va a unir o articular con la cadera, específicamente con el hueso coxal y su extremidad inferior con la tibia. Presenta cabeza, cuello anatómico, trocánter mayor y trocánter menor.

- **Rótula**

Es un hueso de una forma aplanada, ovalada o redondeada que se desplaza hacia inferior, esta a su vez posee dos superficies.

- Cara anterior convexa sirve de polea de reflexión a los tendones del cuádriceps o rotuliano.
- Cara posterior Orientada hacia el interior de la articulación presenta facetas interna y externa, estas se conectan con los cóndilos.

- **Tibia**

Esta estructura con el peroné conforma el esqueleto de la pierna, es el más grueso de los dos huesos, soporta más peso y la transmite de la rodilla al tobillo. Consta de dos porciones, la porción superior y la porción inferior.

- Porción superior: Está dividida en dos platillos, interno y externo los cuales sirven de apoyo a los cóndilos femorales.
- Porción inferior: Esta estructura tiene una eminencia o maléolo interno del tobillo.

La tibia y el peroné solo realizan movimientos de deslizamiento.

### **Cartílagos**

Todas las superficies óseas de deslizamiento articular están cubiertas por cartílagos protectores y la fricción anómala causará alteraciones patológicas. El hueso, al perder su protección sufre daños estructurales. Toda la articulación sufrirá un proceso degenerativo ocasionando con el pasar del tiempo una artrosis. Los meniscos o fibro-cartílagos

semilunares, internos y externos constituyen otra forma de estructura cartilaginosa en el interior de la rodilla. En el juego fémoro-tibial. Debido a su consistencia prismática estos adaptan la superficie de los cóndilos convexos a la de los patillos prácticamente planos. Por otra parte debido a su consistencia elástica son unos perfectos amortiguadores en la transmisión del peso a través de los huesos de la rodilla.

### **Músculos que intervienen en el movimiento de la rodilla.**

Los movimientos principales de la rodilla son la flexión y la extensión, además de esos hay la rotación medial y lateral de la tibia respecto al fémur. En los cuales van a estar inmersos los cuádriceps que está conformado por el vasto interno, vasto externo, crural y recto anterior los mismos que están situados en la cara anterior del muslo, es el más voluminoso y su función es la de sostén y soporte en la extensión de la rodilla y flexión de cadera.

Los isquiotibiales, conformado por el semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral, estos están ubicados en la parte anterior del muslo y son denominados a su vez músculos femorales, realizan los movimientos de flexión de la pierna.

### **Ligamentos que intervienen en el movimiento de la rodilla.**

Ligamentos intracapsulares: se encuentran dentro de la cápsula articular como son el Ligamento cruzado anterior y el Ligamento cruzado posterior.

Ligamento extracapsular: Estos se ubican en la cápsula articular como son el colateral interno y el ligamento colateral externo o peroneo.

## **PATOLOGÍAS DE LA RODILLA**

La rodilla al ser una articulación compleja presenta deformidades angulares, dolor en adolescentes físicamente activos y bloqueos. Se va a presentar deformaciones en el plano frontal y sagital, son muy evidentes y pueden ocasionar un impacto funcional notable.

- **Genu varum**

En los niños es considerado normal hasta los 2 años y va a presentarse más en los niños que caminan muy pronto, los que reciben ayudas en la marcha y los que tienen sobrepeso. Pasados los dos años y de continuar esta deformidad se debe abordar el tratamiento pertinente que se adaptará a la causa del genu varum (Camara, 2011).

- **Genu valgum**

El genu varum se presentará a partir de los dos años, va a alcanzar un rango de 8 a 10° desde los tres hasta los 4 años y luego naturalmente debería descender hasta los 5°. Esto se sabe relacionar con la hiperlaxitud articular y el sobrepeso. Es considerada como una alteración en la estética de las personas y se ha demostrado que las personas que presentan genu valgum

tienen dificultades para la destreza en la práctica deportiva juntamente con compensaciones cinemáticas en la marcha (A. T. & J. Y., 2016).

- **Genu flessum**

Su presencia es muy común en: la parálisis cerebral, mielomeningocele, las artritis o la artrogriposis múltiple congénita. Provoca una marcha defectuosa con característica agazapada y para nada funcional. Su tratamiento consta de higiene postural, ejercicios activos, fisioterapia y órtesis. En caso de que el flexo pase los 20° se autoriza una cirugía (Camara, 2011).

- **Genu recurvatum**

El genu recurvatum no supone un problema para un paciente con todas sus capacidades funcionales estables, sin embargo, para un niño con enfermedades neurológicas u ortopédicas representará una grave complicación. Se asocia a la hiperlaxitud articular normal y es más severo en patologías como Ehlers-Danlos y enfermedad de Marfan, también se relaciona al genucurvatum con el denominado dolor de crecimiento producto de la presión que se produce sobre la cápsula posterior de la rodilla. El control ortopédico del genu recurvatum no es fácil, por lo que se recurre a fortalecer los isquiotibiales y bíceps femoral al mismo tiempo que en las noches debe usar las órtesis. Cuando el genu recurvatum sobrepasa los 20° se van a producir lesiones sobre los cartílagos y las epífisis de crecimiento, con posible destrucción articular (Balthazard, Currat, & Degache, 2015).

## **BIOMECÁNICA**

La rodilla es una articulación que está diseñada para soportar carga durante la estática y la dinámica juntamente con la presión y debe combinar esto con toda la amplitud de los movimientos de extensión y flexión. La extensión absoluta en fisiología, solo se observa en individuos con laxitud ligamentaria o en los niños, esto va a depender de la edad, sexo, condición deportiva o capacidades y costumbres del individuo (Balthazard, Currat, & Degache, 2015).

## **SECUELAS BIOMECÁNICAS**

El estudio biomecánico no se limita solo al estudio de la capacidad del cuerpo para dar un gran salto o que tan fuerte puede correr, el estudio de la biomecánica se basa en la agrupación del estudio de los huesos, los músculos y la mecánica de los líquidos (sangre, linfa, líquido cefalorraquídeo, nuestro estudio se limita al aparato locomotor cuando son aplicadas en la instrumentación, la práctica deportiva, la ergonomía y la kinesiterapia. Es esta la que va a centrar nuestra total atención para el desarrollo de este proyecto investigativo. Y las secuelas son la afectación de estos componentes producto de un antecedente patológico muchas veces diagnosticado, es ese el punto de partida para este proyecto, el determinar las posibles



soluciones a las afecciones de la biomecánica corporal por medio de la Fisioterapia (Vivas Broseta M. , y otros, 2017).

## **MARCHA**

La marcha se puede ver alterada por anormalidades de origen traumático, congénito o por déficit neurológico, tanto de origen central como periférico. Producto de estos antecedentes el terapeuta tiene como finalidad evaluar y realizar una intervención que mejore tanto la causa de estas marchas patológicas de forma que se logren ver más naturales. La marcha del ser humano es un conjunto de patrones de movimiento que se realizan en bipedestación, que representan un gasto de energía, que permiten la locomoción del ser humano de manera autónoma para desplazarse desde un punto A hacia un punto B. Es así que la marcha consta de dos fases, que son la fase dinámica y la fase estática que son un ciclo que se repite una y otra vez. El hecho de que una persona pierda la capacidad de trasladarse de un lugar a otro significa una disminución de la calidad de vida y esto puede pasar por factores temporales o permanentes en nuestra anatomía (Camara, 2011).

### **Fases de la marcha**

Para tener una correcta marcha se necesita un sistema musculo esquelético sano, una estabilidad biomecánica y reflejos sanos. El reconocer los procesos de la marcha nos permitirá diferenciar factores como alteraciones por las prendas que se usa, por alteraciones patológicas y producto de estos conocimientos tendremos un correcto abordaje del paciente. A continuación, se describirá las fases y sub-fases de la marcha (Fisioonline, 2013).

#### **Fase de apoyo o soporte**

Esta fase va a ser impulsada por los músculos gemelos y soleos, los cuales permiten la flexión del pie hasta que se apoye sobre el dedo gordo (hallux). La cual está comprendida en 5 fases.

- Fase donde el talón entra en contacto con el suelo.
- Fase donde se absorbe el impacto del talón en el suelo y el peso se transfiere al miembro inferior adelantado.
- Fase de apoyo o soporte medio, donde se apoya el borde externo del pie y el peso corporal se transfiere al miembro inferior adelantado.
- Fase final de apoyo o soporte final, en la cual se hace un impulso hacia adelante con elevación del talón, moviendo el peso lateral al miembro inferior contralateral que toca el suelo.
- Fase previa a la oscilación en el cual se despega el ante pie finalizando con el dedo gordo (Fisioonline, 2013).

### **Fase de balanceo u oscilación.**

Constituye el 40% del ciclo y los músculos que van a contribuir a esta fase son el peroneo y el tibial anterior.

- Se realiza una mínima flexión de rodilla con un leve impulso hacia delante del pie que despegó del suelo.
- Fase media, donde la rodilla está más centrada y la pierna oscilante avanza y mantiene al pie en el aire.
- Fase final, en la cual la rodilla está completamente extendida y hay un frenado para la preparación seguido del siguiente apoyo del talón (Camara, 2011).

### **TIPOS DE MARCHA PATOLÓGICA**

- **Marcha atáxica**

La marcha se caracteriza por la hipotonía de grado variable de los músculos antagónicos, golpeteo en el suelo con el talón, no se puede realizar de forma rápida los movimientos en sentido opuesto, existe pérdida del equilibrio, no se realiza movimientos con precisión como son la coordinación del tronco y miembros inferiores, retardo para iniciar una actividad prolongada del tronco y miembros inferiores, pérdida de posición debido a una lesión de la médula ósea que altera la sensibilidad profunda y ocasiona movimientos descontrolados, pasos lentos. El paciente no podrá caminar en la oscuridad o con los ojos cerrados necesitando ver sus pies. La marcha es en forma de zigzag como si estuviera en estado etílico. Cuando existe una lesión del sistema vestibular, el paciente no tiene equilibrio y control del movimiento de los ojos, tiene vértigo, no tiene estabilidad postural ni base de sustentación amplia para evitar tambalearse (Camara, 2011).

- **Marcha hemipléjica**

La marcha hemipléjica es típica en personas que han sufrido una lesión unilateral de la vía piramidal, en donde el cuerpo ipsilateral se paraliza, por lo que uno de los miembros inferiores se va a mantener estirado en extensión al momento de marchar por eso el paciente va a realizar un movimiento de circunducción con ese miembro y eleva la cadera y en la fase de apoyo la cadera cae de lado opuesto debido a la debilidad de los músculos abductores. En el miembro afectado se presentan modificación de reflejos cutáneos y tendinosos, trastornos sensitivos, espasticidad y su brazo ipsilateral va a mantenerse en constante flexión perdiendo así su balanceo habitual (Camara, 2011).

- **Marcha paraparésica o espástica**

Se da por lesiones medulares que afectan bilateralmente las vías piramidales y afectan a ambos miembros inferiores. La cadera y la rodilla se mantienen con hipertonía y se

mantienen ligeramente flexionadas, las piernas se cruzan al caminar como si ambas rodillas chocaran dando así la característica marcha en tijeras. Así mismo la hiperextensión de los pies hace como si su caminata fuera pesada, pero se debe a la espasticidad de sus miembros inferiores (Fisioonline, 2013).

- **Marcha parkinsoniana o festinante**

Esta marcha tiene como característica principal tener pasos cortos y ser rápida, como si se estuviera trotando, con el tronco hacia adelante y siempre apoyando la planta del pie, con piernas y brazos ligeramente flexionados. Para mantener el equilibrio no se alarga el paso, la causa principal de esta marcha es la enfermedad de Parkinson. La hipertoniá que presentan va a ser variable, ya que va a mejorar con reposo y va a aumentar con el movimiento, con el frío y emociones. Los temblores en miembros superiores son comunes y disminuye con el movimiento (A. T. & J. Y., 2016).

- **Marcha de pato o balanceante**

En la cintura pélvica se va a presentar paresias debido a trastornos congénitos, del desarrollo, displasias, dislocaciones, distrofias musculares y ataxia. Esto va a provocar un balanceo lateral con elevación de la cadera que es muy parecido al de los patos al caminar (Camara, 2011).

- **Marcha equina o en estepaje**

Es ocasionado por lesiones en el nervio periférico, en especial el nervio ciático y poplíteo externo, el cual no permite una correcta flexión dorsal del pie y realizar la eversión. El paciente levante exageradamente la pierna al momento de apoyar el pie en el suelo (Fisioonline, 2013).

- **Marcha distónica**

La distonia se refiere a movimientos intermitentes que llevan a movimientos exagerados. En esta marcha se presenta una inversión del pie que hace que se apoye el borde externo. Además, produce contracturas que van a modificar la postura y musculatura del tórax (A. T. & J. Y., 2016).

- **Marcha coreica**

La marcha coreica no es coordinada, tiene movimientos bruscos y cambiantes, un apoyo podal errático y aumentan con las emociones, la atención y los movimientos voluntarios a

distancia. Estos movimientos desaparecen con el sueño y disminuyen con el aislamiento (A. T. & J. Y., 2016).

- **Marcha antiálgica**

Se caracteriza por alteración de desplazamiento o apoyo inadecuado de los miembros inferiores y es causada por dolor según sea su etiología. Provoca modificaciones musculares y articulares en el cuerpo humano (A. T. & J. Y., 2016).

- **Marcha senil**

Incluye alteraciones visuales, problemas osteotendinosos producto de la edad. Usualmente sufren dolores a nivel de caderas o rodillas, alteraciones en la sensibilidad propioceptiva y en el arco reflejo (Fisioonline, 2013).

## **ARTROSIS**

La artrosis es una enfermedad degenerativa que con el tiempo solo puede empeorar producto del constante desgaste del cartílago que recubre a los huesos de la rodilla, dentro de las enfermedades articulares degenerativas se conoce a la artrosis como una de las más frecuentes y una de las causas de discapacidad más comunes en especial entre la población longeva, pueden existir causas como el dolor, el cual condiciona y por mucho las actividades diarias de una persona, respecto al área de la salud las personas con artrosis de rodillas desarrollan más que molestias incluso sin ningún tipo de relación o síntoma asociado en la zona articular, esto desencadena una serie de secuelas que alteran nuestro biotipo, la evidencia demuestra que la artrosis de rodilla y la compensación desacomoda la zona supero lateral de la cabeza del fémur, debilidad del cuádriceps y bajos niveles de ácido hialurónico (Márquez Arabia & Márquez Arabia, 2014).

Clásicamente se estipula que esta patología ha tenido causas mecánicas tales como rodillas varas, lesiones traumáticas e inestabilidades multi-ligamentarias. Esta enfermedad produce dolor, rigidez e incapacidad funcional, el cual se da por factores como el estrés mecánico y cambios biológicos que derivan en el crecimiento del hueso subcondral y con sinovitis crónica esta se va a valorar mediante manifestaciones radiológicas, el dolor y la discapacidad que esta derive (Martínez Figueroa, Martínez Figueroa, Calvo Rodriguez, & Figueroa Poblete, 2015).

Se estima que a nivel mundial y en lo que se refiere a trastornos musculo esqueléticos este abarca más de 150 afecciones que perjudican al sistema locomotor de una persona y conjuntamente esto constituye el 80% de la población que sobrepasan los 65 años. Esta es la enfermedad con más prevalencia en el planeta siendo así que el 10% de esta estadística la sufre en las rodillas y es la causa de secuelas y discapacidad en un 9.6% para los hombres y en un 18% de las mujeres mayores de 60 años (Arias Cantalapiedra, 2014).

En Estados Unidos un aproximado de 60 millones de personas padecen enfermedades articulares degenerativas y en el continente Americano se tiene previsto para el año 2050 que de toda la población el 20% van a ser adultos de la tercera edad con enfermedades reumatológicas, lo cual anticipa un desafío difícil de afrontar por los nuevos métodos y tratamientos que se deberán implementar (Trujillo León, Ana Raquel, Jiménez Calderón, Moreira Lucas, & Almeida Jiménez, 2020).

### **Tratamiento fisioterapéutico de la artrosis de rodilla**

El objetivo principal del tratamiento fisioterapéutico en la artrosis de rodilla es:

- Disminuir el dolor y la inflamación de la articulación.
- Ayudar a la movilidad de la articulación afectada.
- No permitir la atrofia muscular de la zona afectada.
- Retrasar en lo posible los efectos degenerativos de la artrosis.
- Mantener la autosuficiencia del paciente o funcionalidad articular en la marcha.
- Prevenir las deformidades y las contracturas.

### **Tratamiento preventivo**

El paciente debe tener un diagnóstico a tiempo en que la artrosis no haya degenerado en su totalidad al cartílago, una vez que el paciente ha sido diagnosticado se debe hacer una corrección postural en la que no se provoque un desgaste por malas posturas y movimientos forzosos, se debe aplicar ejercicios compensadores de desequilibrios producidos en ciertos trabajos, se aplica movilización en puestos de trabajo y evitar la obesidad para prevenir un desgaste más dañino.

### **Objetivo de fisioterapia en tratamiento conservador**

#### **Grado I**

- Disminución del dolor.
- Mantener y mejorar el recorrido articular.
- Higiene postural.

#### **Grado II**

- Disminución del dolor.
- Mantener y o mejorar el recorrido articular.
- Mejorar la estabilidad.
- Mejorar la funcionalidad.
- Mejorar el tiempo que se mantiene con un solo pie.
- Mejorar la marcha.
- Higiene postural.

#### **Grado III**

Se repiten los objetivos estipulados en el grado 2.

### **Alivio del dolor**

Para el alivio del dolor se aplica reposo durante el tiempo doloroso, ya que la artrosis de rodilla es una enfermedad que con el movimiento genera dolor, entonces este reposo se debe aplicar en el menor tiempo posible, se debe aplicar un tratamiento de higiene postural con una opción de uso de órtesis para sujeción, se debe aplicar ejercicios con descarga de peso, se aplica termoterapia superficial o profunda, movilizaciones o tracciones, maso terapia, ultrasonido, crioterapia, electroterapia como son procedimientos de iontoforesis, TENS e interferenciales, se va aplicar, laser, magneto y procedimientos de trabajo físico en piscina (hidroterapia).

### 3. METODOLOGÍA

El siguiente proyecto de Investigación es correspondiente a un estudio tipo documental basado en la revisión bibliográfica sobre el tema “Secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla”.

La Investigación se ejecutó mediante elección y clasificación de artículos científicos, tesis, revistas y libros buscados en diversas bases de datos como: SERMEF, Elsevier, European Journal of Pain, Science Direct, Human Kinetics Journal, Dovepress, Cochrane Library, Current Therapeutic Research, Medigraphic Artemia, Scielo, Google Scholar, Pubmed, Genes Journal, Revista Médica Clínica los Condes, Madware, Eur J. Orthop Surg T, bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral, Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America, Modelowanie inzynierskie, Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología y Eur J Orthop Surg Traumatol. Estas páginas poseen mucha información y son de talla mundial por ende se puede obtener mucho contenido acerca del tema en sí.

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo, basado en la información de artículos científicos la cual sirvió de guía para la realización de este proyecto y analizando las variables estipuladas en este proceso investigativo.

El método de investigación que se utilizó fue el inductivo, ya que el estudio que se llevó a cabo va de lo más específico a lo general, eso quiere decir que se analizó la importancia de la fisioterapia como tratamiento preventivo y rehabilitador en pacientes con artrosis de rodilla, por lo tanto, el enfoque aplicado a esta investigación fue cualitativo, esto debido a la indagación sobre el tema que se trató de investigar, en donde se consiguió entender el abordaje de la patología y conclusiones que fueron descritas por diversos autores acerca del manejo de la sintomatología de la artrosis.

El nivel de investigación realizado fue el analítico-descriptivo, el cual dio a entender y analizar la información recolectada acerca de las secuelas biomecánicas producto de la artrosis.

En lo que a tiempo se refiere, la investigación fue retrospectiva, puesto que la información extraída para su desarrollo se basó en hechos pasados, es decir, en las aplicaciones de sesiones de Terapia Física en pacientes con artrosis de rodilla los cuales desarrollaron una secuela biomecánica por los síntomas de dicha patología. Esto se dio producto de la recolección de estudios científicos comprobados.

#### **Técnicas de recolección de datos**

La Investigación se ejecutó mediante elección y clasificación de artículos científicos, tesis, revistas y libros buscados en diversas bases de datos como: SERMEF, Elsevier, European Journal of Pain, Science Direct.

Y las palabras claves de búsqueda fueron: “biomechanical sequelae”, “biomechanical sequelae in knee osteoarthritis”, “knee osteoarthritis”, “physical therapy in osteoarthritis”, “physical therapy in biomechanical sequelae”, “physical therapy in geriatric patients with osteoarthritis”.

## **Población de estudio**

En este proyecto de investigación bibliográfica fue selecta la población que presenta artrosis de rodilla en la cual se escogieron artículos científicos que cumplen tanto con los criterios de inclusión, como los de exclusión.

## **Método de análisis**

Inicialmente se identificaron 70 artículos científicos, de los cuales 8 fueron excluidos por estar duplicados, posteriormente quedaron 62 artículos de los cuales 9 fueron suprimidos por temas de títulos, después de este proceso quedaron 53 y finalmente de estos 18 fueron eliminados por no cumplir con la escala de PEDro. Muchos de los artículos de la recolección bibliográfica que iban a ser destinados a esta investigación no fueron añadidos por motivo de no alcanzar los puntos necesarios, sin embargo, estos fueron utilizados para la bibliografía de la Investigación. Los artículos de selección fueron: Técnicas Fisioterapéuticas en el tratamiento del dolor de la artrosis de rodilla, secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla. En los criterios de exclusión se tomó como referencia: Los artículos con artrosis en otra parte del cuerpo que no sea la rodilla, artículos repetidos en los distintos buscadores, artículos sin ninguna de las dos variables, artículos que tengan una valoración menor de 6 en la escala de PEDro y artículos con una ley de privacidad muy fuerte o estricta.

## **Criterios de inclusión y exclusión**

### **Criterios de inclusión**

- Artículos científicos valorados por la escala de PEDro que sean mayor o igual a la calificación de 6.
- Artículos científicos con la variable con secuela biomecánica.
- Artículos científicos con la variable de artrosis de rodilla.
- Artículos científicos donde se evalúa el dolor en la artrosis.
- Artículos científicos donde la artrosis de rodilla genere dolor en otras zonas aparte de la rodilla.
- Artículos en los que se valore las capacidades en actividades de la vida diaria.
- Artículos científicos donde se apliquen técnicas para mejorar la marcha y la postura.
- Artículos científicos donde valoren el aspecto físico antes y durante la artrosis de rodilla.
- Artículos científicos en inglés y español.
- Artículos científicos del 2014 hasta el 2021.

### **Criterios de exclusión.**

- Artículos científicos con secuelas biomecánicas que no sean producto de la artrosis.
- Artículos científicos que traten de artrosis de alguna otra parte excepto la rodilla.
- Artículos científicos que tengan una calificación menor de 6 en la escala de PEDro.
- Artículos científicos con estricta política de privacidad.
- Artículos científicos que consten en otras plataformas con la misma información.

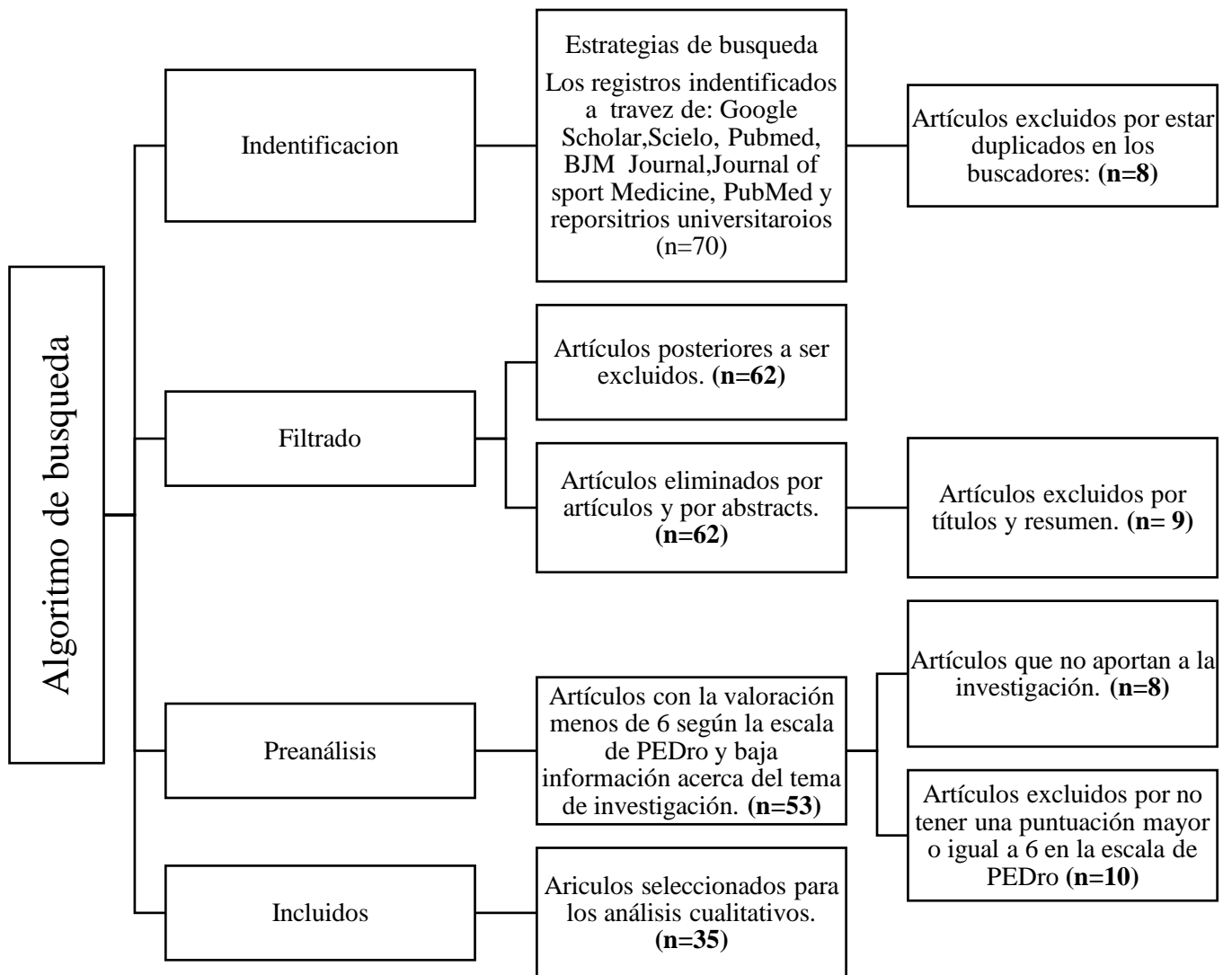


- Artículos científicos que no contengan ninguna de las dos variables.

### **Estrategia de Búsqueda**

La estrategia de Búsqueda de esta Investigación fue elaborada de acuerdo con el artículo “Estrategias para la búsqueda bibliográfica de información científica”, de los autores: Roald, Bahr, Sverre, Maehlu, Bolic Tommy y Trevor A. Lentz. Las palabras estratégicas de búsqueda fueron “Secuelas biomecánicas”, “Artrosis”, “Técnicas fisioterapéuticas”, “Intervención fisioterapéutica”, “Secuelas biomecánicas en la artrosis de rodilla”, “Artrosis de rodilla”. Los artículos recolectados en la red fueron evaluados mediante la escala de PEDro. Para que estos ensayos clínicos puedan ser añadidos en este proyecto su puntuación debe ser de 6/10 como mínimo en la valoración de la escala.

**Ilustración 1** Diagrama de Flujo



**Tabla 1** Evaluación con la escala metodológica PEDro

Nº	Autores	Año	Título original del artículo	Título traducido al español	Base de datos	Escala de PEDro
1	(Messier, Beavers, Herman, Hunter , & De Vita, 2015)	2015	Are unilateral and bilateral knee osteoarthritis patients unique subsets of knee osteoarthritis? A biomechanical perspective.	¿Son los pacientes con osteoartritis de rodilla unilateral y bilateral subconjuntos únicos de osteoartritis de rodilla? Una perspectiva biomecánica	Elsevier	6
2	(Nielsen, y otros, 2014)	2014	A mechanism-based pain sensitivity index to characterize knee osteoarthritis patients with different disease stages and pain levels	Un índice de sensibilidad al dolor basado en mecanismos para caracterizar la rodilla. Pacientes con osteoartritis con diferentes estadios de la enfermedad y niveles de dolor.	European Journal of Pain	6
3	(Mahmaud, Moghazi, Fathy, & Niazy, 2018)	2018	Osteoarthritis knee hip quality of life questionnaire assessment in Egyptian primary knee osteoarthritis patients: Relation to clinical and radiographic parameters	Evaluación del cuestionario de calidad de vida de osteoartritis rodilla cadera en Pacientes egipcios con osteoartritis primaria de rodilla: relación con la clínica y parámetros radiográficos.	Sciencedirect	7
4	(Sliepen, Mauricio, Lipperts, Grimm, & Rosenbaum, 2018)	2018	Objective assessment of physical activity and sedentary behaviour in knee osteoarthritis patients – beyond daily steps and total sedentary time.	Evaluación objetiva de la actividad física y comportamiento sedentario en rodilla pacientes con osteoartritis: más allá de los pasos diarios y tiempo total de sedentarismo.	bmc musculoskeletaldisord.biomedcentral	7
5	(Paquette , Klipple, & Zhang, 2015)	2016	Greater Step Widths Reduce Internal Knee Abduction Moments in Medial Compartment Knee Osteoarthritis Patients During Stair Ascent	Los anchos de escalón mayores reducen la rodilla interna Momentos de abducción en el compartimento medial Pacientes con osteoartritis de rodilla durante el ascenso de escaleras.	Human Kinetics Journal	7
6	(Vivas Broseta M. , y otros, 2017)	2017		Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicalgia postraumática.	Elsevier	7

7	(Mora, Przkora, & Cruz Almeida, 2018)	2018	Knee osteoarthritis: pathophysiology and current treatment modalities.	Artrosis de rodilla: fisiopatología y actualidad modalidades de tratamiento	Dovepress	8
8	(Exercise for osteoarthritis of the knee, 2015)	2015	Exercise for osteoarthritis of the knee.	Ejercicio para la osteoartritis de rodilla.	Cochrane library	7
9	(Pulkesh Singh, Chaturvedr, & Ashok Vij, 2016)	2016	Epidemiology of knee osteoarthritis in India and related factors.	Epidemiología de la osteoartritis de rodilla en India y factores relacionados.	SpringerLink	7
10	(Baron, Flin, Porterie, Despau, & Vincent, 2019)	2019	Unique Intraarticular Injection of Hyaluronic Acid in Osteoarthritis of Knee: Open Prospective Multicenter Study (ART-ONE 75) by Post-Hoc Comparison with Placebo	Inyección Intra-articular Única de Ácido Hialurónico en la Artrosis de Rodilla: Estudio multi-céntrico Prospectivo Abierto (ART-ONE 75) mediante Comparación Post-Hoc con Placebo.	Current Therapeutic Research.	8
11	(Torres Gonzales, Perez Correa, & Gaytán Morales, 2006)	2006		Escala de puntuación para evaluar la osteoartritis de la rodilla.	Medigraphic Artemisa.	9
12	(Chiarotto, y otros, 2019)	2019	Measurement properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale and Pain Severity subscale of the Brief Pain Inventory in patients with low back pain: a systematic review.	Propiedades de medición de la escala analógica visual, la escala de calificación numérica y la subescala de gravedad del dolor del Inventario breve del dolor en pacientes con dolor lumbar: una revisión sistemática.	Elsevier	8
13	(Wallace, y otros, 2017)	2017	Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century	La osteoartritis de rodilla se ha duplicado en prevalencia desde mediados del siglo XX.	Proceeding of the national academy of sciences of the	6

					united states of américa.	
<b>14</b>	(Solis Cartas, Hernandez Cuellar, Prada Hernandez, & Hernandez, 2014)	2014		Evaluación de la capacidad funcional en pacientes con osteoartritis.	Scielo	8
<b>15</b>	(Neuenschwander, y otros, 2018)	2018	Pain-Associated Transcriptome Changes in Synovium of Knee Osteoarthritis Patients	Cambios en el transcriptoma asociados al dolor en la membrana sinovial de los pacientes con osteoartritis de rodilla	Google Scholar	7
<b>16</b>	(Blajer, Dziewiecki, & Mazur, 2006)	2018	Design of a biomechanical model for the determination of muscle forces in lower extremities	Diseño de un modelo biomecánico para la determinación de fuerzas musculares en extremidades inferiores.	Modelowanie inżynierskie.	6
<b>17</b>	(Roos & Arden, 2015)	2015	Strategies for the prevention of knee osteoarthritis	Estrategias para la prevención de osteoartritis de rodilla.	Pubmed	6
<b>18</b>	(Thomas, Hubbard-Turner, Wikstrom, & Palmieri-Smith, 2016)	2016	Epidemiology of Posttraumatic Osteoarthritis	Epidemiología de la osteoartritis postraumática.	Pubmed	7
<b>19</b>	(Primorac, y otros, 2020)	2020	Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations	Osteoartritis de rodilla: una revisión de la patogenia y las consideraciones terapéuticas no quirúrgicas de última generación.	Genes Journal	8
<b>20</b>	(Niu, Clancy, Aliabadi, Vasan, & Felson, 2017)	2017	The metabolic syndrome, its components and knee osteoarthritis (oa): the framingham oa study	El síndrome metabólico, sus componentes y osteoartritis de rodilla (oa): el estudio de framingham oa.	Google Scholar	8
<b>21</b>	(Pineda, Sotos, & Garcés Puentes, 2015)	2015		Calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla y/o Cadera.	Elsevier	7

22	(Serrato, 2010)	2010	Homotoxicological therapy for knee arthritis: five years of experience.	Resultados del tratamiento homotoxicológico en pacientes con artrosis de rodilla: 5 años de experiencia.	Revista Colombiana de ortopedia y traumatología.	8
23	(Negrín V. & Olavarría M., 2014)	2014		Artrosis y ejercicio físico.	Revista Médica Clínica Los Condes	7
24	(Fernández Cuadros, Pérez Moro, Albaladejo Florin, & Álava Rabasa, 2020)	2020		El ozono interarticular modula la inflamación, mejora el dolor, la rigidez, la función y tiene un efecto anabólico sobre la artrosis de rodilla: estudio cuasiexperimental prospectivo tipo antes-después, 115 pacientes.	Scielo	8
25	(Cala Calviño, Casas Gross, Marín Álvarez, & Dunán Cruz, 2017)	2017	Effectiveness of the AliviHo®-rheumatism in patients with arthrosis of the knee	Efectividad del AliviHo®-reuma en pacientes con artrosis de rodilla.	Scielo	9
26	(Vázquez Arce, Núñez Cornejo, Moya C., & Nuñez Cornejo, 2009)	2009		Valoración clínica e instrumental en la artrosis de rodilla Clinical and instrumental evaluation in knee arthrosis.	Science Direct	6
27	(Miguel R, 2014)	2014	Role of physical therapy in the Treatment of osteoarthritis on the knee	Rol de la Kinesiterapia en el Tratamiento de la artrosis de Rodilla.	Revista Médica Clínica Los Condes	8
28	(Miranda Filloy, Barbazán Alvarez, Monteagudo Sánchez, Graña Gil, & Galdo Fernandez, 2005)	2005	Effect of transcutaneous electrical quadriceps muscle stimulation in knee osteoarthritis symptomatology.	Efecto de la estimulación eléctrica transcutánea de los músculos cuádriceps en la sintomatología de la artrosis de rodilla.	SERMEF	6

<b>29</b>	(Martínez, y otros, 2014)	2014	Functional capacity, pain characteristics and drug therapy in patients with knee osteoarthritis.	Capacidad funcional, características del dolor y tratamiento farmacológico en pacientes con artrosis de rodilla.	Elsevier	7
<b>30</b>	(Moller, Ortíz Muñoz, & Irarrázaval, 2021)	2021	Offloader knee braces for knee osteoarthritis	Uso de órtesis de rodilla con refuerzo en descarga en artrosis de rodilla.	Madwave	8
<b>31</b>	(Borroto Rodríguez, y otros, 2013)	2017	Ozonopuncture in the treatment of knee osteoarthritis.	Ozonopuntura en el tratamiento de la artrosis de rodilla.	Infomed	7
<b>32</b>	(Ibarra Cornejo, Fernández Lara, Eugenin Vergara, & Beltrán Maldonado, 2015)	2015		Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en la artrosis de rodilla: una revisión sistemática.	Scielo	8
<b>33</b>	(Runhaar, y otros, 2015)	2015	Prevention of knee osteoarthritis in overweight females; the first preventive randomized controlled trial in osteoarthritis	Prevención de la osteoartritis de rodilla en mujeres con sobrepeso; el primer preventivo ensayo controlado aleatorio en osteoartritis.	Elsevier.	7
<b>34</b>	(Arias Vazques, Tobilla Suarez, Bermudez Ocaña, Logorreta Ramirez, & Lopez Narvaez, 2019)	2019		Eficacia de las infiltraciones con ozono en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla vs otros tratamientos intervencionistas.	SERMEF	6
<b>35</b>	(Sharma & Taylor, 2006)	2006	Design of a biomechanical model for the determination of muscle forces in lower extremities.	Diseño de un modelo biomecánico para la determinación de las fuerzas musculares en extremidades inferiores.	Eur J Orthop Surg Traumatol.	6

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### Efectividad de las técnicas fisioterapéuticas para tratar el dolor y las secuelas Biomecánicas

**Tabla 2** Trabajo de evaluación del dolor articular y análisis de las secuelas biomecánicas en pacientes con artrosis de rodilla.

Autores	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
S. P. Messier, D. P. Beavers, C. German, D. J. Hunter, P. DeVita	De sección Transversal.	136 adultos de tercera edad (55 años; 27kg m <sup>2</sup> ; 82% mujeres) con osteoartrosis de rodilla.	¿Son los pacientes con osteoartritis de rodilla unilateral y bilateral subconjuntos únicos de osteoartritis de rodilla? Una perspectiva biomecánica.	La diferencia en las capacidades mecánicas entre los grupos de UNI y BI no demostró asimetrías cinemáticas en lo que comprende cadera, rodilla y tobillo. Así mismo la potencia entre ambos grupos es mínima de 0 a 10%, por lo tanto, la artrosis afecta de igual manera la funcionalidad del paciente independientemente de que afecte a ambas extremidades.
L. Arendt Nielsen, L.L. Egsgaard, K.K. Petersen, TN. Eskehave, T. Graven Nielsen, H.C. Hoek, O. Simonsen.	Revisión sistemática.	217 pacientes con dolor de osteoartrosis.	Un índice de sensibilidad al dolor basado en mecanismos para caracterizar la rodilla. Pacientes con osteoartritis con diferentes estadios de la enfermedad y niveles de dolor.	Se demostró un alto índice de sensibilización al dolor mediante aplicación de fuerza real con ejercicios que comprometen la zona del afectada derivando en un total de sensibilización en pacientes del 3% que ya habían sido abordados terapéuticamente. Entre más pronto sea abordada la patología, menos dolor en la zona afectada se nota.
Geilan A. Mahmoud, Abdelkawi Moghazi, Shaymaa Fathy, Marwa H Niazi.	Estudio explorativo.	100 pacientes con osteoartritis primaria de rodilla (75 hombres y 25 mujeres).	Evaluación del cuestionario de calidad de vida de osteoartritis rodilla cadera en pacientes egipcios con osteoartritis primaria de rodilla: relación con la clínica y parámetros radiográficos.	Se puntuó utilizando la técnica de Kellgren Laurence para evaluación radiográfica. Se determinó que la bilateralidad de la osteoartritis de rodilla genera un impacto mayor en la calidad de vida de las personas y radiográficos.



				las enfermedades metabólicas eran un precedente de mala actividad física.
Maik Sliepen, Elsa Mauricio, Matthijs Lipperts, Bernd Grimm, Dieter Rosenbaum	Estudio explorativo transversal.	61 pacientes con osteoartrosis de rodilla con dolor limitante en actividades físicas.	Evaluación objetiva de la actividad física y comportamiento sedentario en rodilla pacientes con osteoartritis: más allá de los pasos diarios y tiempo total de sedentarismo.	Se determinó la actividad física de los pacientes evaluando cada actividad mediante el (F.I.T.T.) y se usó un acelerómetro axial. Se realizó prueba de caminata, subida de escaleras, se demostró sutiles limitaciones biomecánicas y funcionales entre el grupo que ya tenía un plan terapéutico y el que no.
Max R. Paquette, Gary Klipple, Songning Zhang.	Analítico descriptivo.	Se reclutó a 13 personas sanas	En los adultos mayores los escalones anchos reducen los momentos de abducción en el compartimiento medial de la rodilla con artrosis.	Se usaron dos pares de fotocélulas y dos pares de temporizadores electrónicos para determinar la biomecánica y se determinó que la inclinación del cuerpo en pacientes con osteoartritis de rodilla era más notoria y el paso ancho también de igual forma. La sensación de dolor también fue notoria ante el grupo de pacientes sanos, se debe destacar el grado de abducción entre los grupos sanos y los pacientes diagnosticados.
María José Vivas Brosetaa, Clemente Pastor Tenderoa, Enrique de Francisco Enciso b, Raquel Marzo Rosellóa, Ana María Errejón Garcíac y Matías Vicente Mendoza	Descriptivo.	59 casos de los cuales 51 accedieron a realizarse pruebas complementarias.	Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicalgia postraumática.	Se demostró presencia secuelas biomecánicas en los pacientes producto de la artrosis, ya que su biomecánica funcional presentó un 61%, levemente en un 19%, alterada en un 12% y no colaboración en un 8%. Hubo diferencias entre los resultados en la evaluación preliminar de secuelas y la evaluación final.

Juan C. Mora, Rene Przkora, Yenisel Cruz Almeida.	Revisión Sistemática.	6 fuentes electrónicas.	Artrosis de rodilla: fisiopatología y actualidad modalidades de tratamiento.	Entre los tratamientos para tratar los síntomas están: Hidroterapia, aeróbicos, balance propioceptivo, entrenamiento de fuerza resistencia y tratamiento farmacológico. Cabe destacar que es de suma importancia aplicar estos tratamientos especialmente en la etapa inicial de la patología.
Marlene Fransen, Sara McConnell, Alison R. Harmer, Martin Van der Esch, Milena Simic, Kim L. Benell.	Estudio descriptivo.	3537 participantes de los cuales se dividió en 2 grupos, sanos y patológicos.	Ejercicio para la osteoartritis de rodilla.	El ejercicio redujo el dolor en un 12% y la actividad física que se realizó mejoró la movilidad de las personas en un 95%, lo cual conlleva a un resultado satisfactorio para el deporte. Cada actividad medida en este estudio se evaluó de 0 a 100 y no se reflejó un deterioro de la actividad física en los pacientes, también se mejoró la calidad de vida de las personas que participaron en este estudio. Al final se concluyeron 8 estudios en los cuales había signos de dolor en la zona articular de la rodilla y en la zona lumbar, esto por la razón del ejercicio atribuido como activación muscular y no por lesiones.
Chandra Prakash Pal, Purkesh Singh, Sanjay Chaturvedy, Kaushal Kumar Pruthy, Ashok Vij.	Estudio transversal	5000 personas fueron incluidas en este estudio, de diferentes ciudades	Epidemiología de la osteoartritis de rodilla en India y factores relacionados.	Se los clasificó por la escala de Kellgren y Lawrence. Y al final se demostró una relevancia global del 28.7% de artrosis en la población total este resultado demostró que había más signos patológicos en las aldeas a diferencia de las grandes ciudades donde el número es menos elevado. Se encontró una relación entre el desempleo y la artrosis, ya que las personas que se encontraban

				trabajando tenían menos efectos patológicos en sus articulaciones que las personas jubiladas.
Dominique Baron, Christian Flin, Jerome Porterie, Jacques Despaux, Patrice Vincent.	Estudio multi-céntrico prospectivo abierto.	143 pacientes con artrosis de rodilla.	Inyección Intra-articular Única de Ácido Hialurónico en la Artrosis de Rodilla: Estudio multi-céntrico Prospectivo Abierto (ART-ONE 75) mediante Comparación Post-Hoc con Placebo.	Se ha llegado a determinar opciones no quirúrgicas como la inyección de ácido hialurónico, al inyectar el ácido hialurónico se comprobó mediante la escala WOMAC (A, B y C) y se obtuvo una mejoría en las capacidades funcionales de los pacientes.
Rubén Torres Gonzales, Jesús Perez Correa, Lucio Gaytán Morales.	Estudio clinimétrico, prospectivo, controlado, observacional, transversal y analítico	55 pacientes mayores de 35 años con artrosis de rodilla.	Escala de puntuación para evaluar la osteoartritis de la rodilla.	Para tener un análisis y mejor comprensión de la patología es necesario que se identifique criterios como el dolor y estudios radiográficos de Kellgren y Lawrence, se debe tener presente al menos una de estas dos puntos para poder determinar un avance de la enfermedad articular. Se aplicó la escala de Bristol en la cual se reflejó mayor incidencia en el género femenino y en la rodilla izquierda.
Alessandro Chiarotto Lara, J. Maxwell Raymond W. Ostelo, Maarten Boers, Peter Tugwell, Caroline B. Terwee.	Estudio analítico sistemático.	6 fuentes electrónicas.	Propiedades de medición de la escala analógica visual, la escala de calificación numérica y la sub-escala de gravedad del dolor del Inventario breve del dolor en pacientes con dolor lumbar: una revisión sistemática.	Se ha desarrollado avances en estudios computacionales y estudios genómicos y proteómicos. Estos van de la mano con los estudios de la evaluación de la marcha ya que por medio de estos mecanismos es posible analizar incluso la causa inflamatoria de las articulaciones por medio de la red de colágena de nuestro organismo. La meta de estos modelos computacionales es algún día desarrollar un modelo donde paulatinamente

				se determine un análisis específico para las enfermedades articulares.
Ian J. Wallace, Steven Worthington, David T. Felson, Robert D. Jurmain, Kimberly T. Wren, Heli Maijanen, Robert J. Woods, Daniel E. Liberman.	Estudio Descriptivo.	2576 personas con antecedentes pre y post-industriales.	La osteoartritis de rodilla se ha duplicado en prevalencia desde mediados del siglo XX.	A través del muestreo se demostró que el 42% de los pacientes padecían la artrosis de rodilla mediante la prueba de Fisher. Un 17% demostró tener artrosis bilateral y también se demostró que la causa probable de esto se deba a la longevidad de la persona. También se dedujo que la era industrial inducía un sobrepeso el cual es un antecedente de la patología.
Urbano Solis Cartas, Isabel María Hernandez Cuellar, Dinirah Marisabel Prada Hernandez, Arelys de Armas Hernandez.	Estudio Descriptivo	Se estimó a 952 pacientes con artrosis de rodilla.	Evaluación de la capacidad funcional en pacientes con osteoartritis.	Se concluyó que existen adaptaciones tales como la inclinación lateral del cuerpo en el momento de caminar en pacientes con sobrepeso y una inclinación frontal en personas sin sobrepeso, esto se reconoce como un signo común para una persona con OA de rodilla. Se demostró asimetría en los gráficos computacionales de marcha en la comparación con pacientes sanos los cuales tienen una correcta alineación corporal al caminar.
Anna Bratus Neuenschwander, Francisc Castro Giner, Mojca Frank Bertonselj, Sirisha Aluri, Sandro F. Fucentese, Ralph	Revisión sistemática.	8 fuentes electrónicas.	Cambios en el transcriptoma asociados al dolor en la membrana sinovial de los pacientes con osteoartritis de rodilla	Se utilizó la escala de EVA para evaluar el dolor y se determinaron 30 genes relacionados al dolor asociado a la osteoartritis de rodilla, los cuales se encuentran en los tejidos sinoviales de la articulación. Los resultados determinaron que hay genes muy importantes con funciones protectoras como SDIM1 y CPE,

Schlapbach, Haiko Sprott.				también hay genes con otras funciones pero estas son preponderantes para el dolor en la artrosis de rodilla. OTOF es una proteína que está asociada a calmar el dolor pero su mutación podría causar sordera.
Juan C. Mora, Rene Przkora, Yenisel Cruz Almeida.	Estudio deductivo.	7 fuentes electrónicas.	Diseño de un modelo biomecánico para la determinación de fuerzas musculares en extremidades inferiores.	Se construyó un modelo del cuerpo humano en el cual manipulado por un control se determina la etapa de impulso y la etapa de apoyo, así como las fuerzas aplicadas mediante ecuaciones exactas.
Ewa M. Roos, Nigel K. Arden.	Meta-análisis	27.000 pacientes recopilados con osteoartrosis de rodilla.	Estrategias para la prevención de osteoartritis de rodilla.	El tratamiento para la etapa primaria de prevención se ejecuta mediante entrenamiento neuromuscular y propioceptivo, en etapa secundaria se recomienda aplicar una artroscopia para mejorar el estado de la articulación.
Abbey C. Thomas, Tricia Hubbard Turner, Riann M. Palmieri Smith	Estudio descriptivo.	60 pacientes con artrosis de rodilla.	Epidemiología de la osteoartritis postraumática.	Se determinó que las personas que padecían artrosis tomaban alternativas para calmar el dolor de la patología, recurren a hacer trabajo neuromuscular y en casos severos a una meniscopatía, la cual no va a frenar el dolor ni la artrosis pero va a influir en la mejoría del paciente.
Dragan Primorac, Vilim Molnar, Eduard Rod, Zeljco Jelek, Fabikan Cukelj, Vid Matisich, Trpimir Vrdoljak, Damir	Revisión Sistemática.	7 fuentes electrónicas.	Osteoartritis de rodilla: una revisión de la patogenia y las consideraciones terapéuticas no quirúrgicas de última generación.	Se ha demostrado que se puede notar una mejoría aplicando tratamientos con anticuerpos monoclonales y terapia génica y se ha demostrado que la presencia de citosina con un descubrimiento anticipado en el paciente podría retardar los efectos adversos de la artrosis de rodilla.

Hudetz, Hana Hajzok, Igor Boric.				
David T. Felson, Jingbo Niu, Margareth Clancy, Piran Aliabadi, Ramachandran Basan.	Estudio analítico.	Se han estudiado 991 sujetos.	El síndrome metabólico, sus componentes y osteoartritis de rodilla (oa): el estudio de framingham oa.	Se determinó que la presión alta y el alto índice de masa corporal están asociado con la artrosis de rodilla. Por ende están expuestos a una secuela de la artrosis que va a ser más difícil de evitar.
Arendt Nielsen, L. L. Egsgaard, K. K. Petersen, T. N. Eskehave, T. Graven Nielsen, H. C. Hoeck, O. Simonsen.	Estudio descriptivo transversal.	Se evalúa a 217 pacientes, de los cuales 115 son mujeres y 64 pacientes son de control de la base de datos del Hospital.	Calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla y/o Cadera.	En pacientes con artrosis de rodilla se demostró de un 27 a un 38% de sensibilización de dolor y un 3% de sensibilización del dolor máximo y para determinar la causa de estos resultados se debe explorar más el aspecto farmacológico, ya que es parte preponderante del tratamiento.
Edgar Ernesto Serrato.	Estudio analítico descriptivo.	65 pacientes con artrosis de rodilla.	Resultados del tratamiento homotoxicológico en pacientes con artrosis de rodilla: 5 años de experiencia.	Los tratamientos que se van a aplicar la hemotoxicología la cual reflejó una mejoría del 82% de mejoría. En la artrosis de rodilla van a ser conservadores y quirúrgicos. Entre los tratamientos conservadores vamos a tener intervenciones ambientales, disminución de peso y ejercicio aeróbico, analgésicos como paracetamol y corticoides intra articulares y tratamiento con efecto condro-protector.
Roberto Negrín V, Fernando Olavarría M.	Revisión Sistemática.	10 fuentes electrónicas.	Artrosis y ejercicio físico.	Entre los ejercicios que ayudan en la artrosis vamos a encontrar los ejercicios de fortalecimiento y mejora de rango de movilidad, aeróbico/resistencia, resistencia fortalecimiento y balance/propiocepción, los cuales son destinados a una mayor

				desensibilización del dolor y a frenar el avance de la artrosis.
M. E. Fernandez Cuadros, O. Perez Moro, M. J. Albaladejo Florin, S. Álava Rabasa.	Cuasi experimental prospectivo.	Se escogió una muestra de 115 pacientes	El ozono intraarticular modula la inflamación, mejora el dolor, la rigidez, la función y tiene un efecto anabólico sobre la artrosis de rodilla: estudio cuasi experimental prospectivo tipo antes-después, 115 pacientes.	Se confirmó en este estudio mediante la etapa de 4 fases de tratamiento que la ozonoterapia es una variable para la modificación del dolor, la rigidez y la inflamación de la rodilla.
Leidys Cala Calviño, Sandra Casas Gross, Tania Marín Alvarez, Liam Kadel Dunán Cruz.	Estudio retrospectivo	42 pacientes con artrosis de rodilla.	Efectividad del AliviHo®-reuma en pacientes con artrosis de rodilla.	Mediante la aplicación de un tratamiento terapéutico, analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos se determinó una mejoría en los síntomas de la artrosis de rodilla en la cual se aplicó también el test de Fisher.
M. I. Vazquez Arcea, C. Nuñez Cornejo Pique, C. Julia Moya, C. Nuñez Cornejo Palomares.	Experimental retrospectivo.	35 pacientes gonartrósicos	Valoración clínica e instrumental en la artrosis de rodilla Clinical and instrumental evaluation in knee arthrosis.	Se evaluó a los pacientes con escala de WOMAC y EVA y al final del estudio se demostró que estas escalas de evaluación son efectivas para un correcto conteo de datos en pacientes con artrosis de rodilla
Oscar Migueles R.	Revisión Sistemática.		Rol de la Kinesiterapia en el Tratamiento de la artrosis de Rodilla.	Entre los ejercicios que disminuyen o no aceleran la posibilidad de tener artrosis de rodilla están los aeróbicos, acuáticos y fortalecimiento, también se recomienda actividad física de bajo impacto como la caminata, la natación y ejercicios en gimnasio.
J. A. Miranda Filloya, C. Barbazán Álvarez, B. Monteagudo	Experimental retrospectivo.	20 pacientes los cuales comprenden una edad de 40 años con artrosis de rodilla.	Efecto de la estimulación eléctrica transcutánea de los músculos cuádriceps en la sintomatología de la artrosis de rodilla.	Mediante la corriente activa (contracción) y la corriente inactiva (analgesia) se determinó que se recomienda un sistema de actividad física de potenciación para personas con

Sanchez, J. Graña Gil, F. Galdo Fernandez.				artrosis en estado avanzado y la electroestimulación para los pacientes que tienen síntomas delicados de la artrosis.
Reolid Martinez, S Matos Berroa, M. C. Ayuso Raya, E de los Santos Berrido, S Castro Hurtado, M. Arias Alaminos, F. Escobar Rabadán.	Observacional, descriptivo, transversal.	86 pacientes con un rango de edad de 52 a 93 años	Capacidad funcional, características del dolor y tratamiento farmacológico en pacientes con artrosis de rodilla.	La mayoría de las pacientes con artrosis de rodilla tuvieron dolor e incapacidad en su consulta primaria, lo cual dificulta su biomecánica corporal para realizar múltiples acciones de su vida diaria.
Francesca Moller, Luis Ortiz Muñoz, Sebastian Irrarrazaval.	Revisión sistemática.		Uso de órtesis de rodilla con refuerzo en descarga en artrosis de rodilla.	Se demostró que la funcionalidad de la rodilla y el dolor se ven mejorados con descarga y uso de órtesis, sin embargo, cuando se la quitan no se aprecia una notoria mejoría y tampoco existe evidencia al respecto.
Vivian Borroto Rodriguez, Luisa B. Lima Hernandez	Aleatorizado Prospectivo Longitudinal.	60 pacientes de edad de más de 55 años.	Ozonopuntura en el tratamiento de la artrosis de rodilla.	Se trató a 3 grupos y a diferencia de los dos grupos tratados con ozonopuntura y fueron mejores que el grupo tratado con antiinflamatorios no esteroideos. Los beneficios de la ozonopuntura es que se vieron resultados en un lapso más corto.
José L Ibarra Cornejo, Maria José Fernandez Lara, Davis A. Eugenin Vergara, Eduardo A. Beltrán Maldonado.	Revisión sistemática.	428 artículos.	Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en la artrosis de rodilla: una revisión sistemática.	Se determinó que los agentes físicos son muy efectivos para tratar la sintomatología, tales como el láser, TENS y biomagnetismo. Los agentes físicos que no tienen total evidencia y conflictual por su ineficaz efecto son el infrarrojo y el ultrasonido.
Jos Runhaar, Marienke Van Middelkoop, Max	Estudio transversal.	407 personas de edad media (50 a 60 años) con artrosis de rodilla.	Prevención de la osteoartritis de rodilla en mujeres con sobrepeso; el	Durante dos años se les impulsó a hacer dieta a las pacientes, pero solo el 10% tuvo un impacto significativo, pero no un resultado



Reiiman, Sten Willemsen, Edwin H.Oei, M. D. Dammis Vroegindeweii, Gerio Van Osch, Bart Koes, Sita Biema Zeinstra.			primer preventivo ensayo controlado aleatorio en osteoartritis.	bueno en lo que la artrosis de refiere, la intervención con sulfato de glucosamina tampoco estableció un punto referente de partida que ofrezca un buen resultado en la prevención de la patología articular.
P. I. Arias Vasquez, C. A. Tovila Zarate, D. Y. Bermudez, Ocaña B. G. Legorreta, Ramirez M. L. Lopez Narvaez	Revisión Sistemática.	10 estudios de 400 pacientes con artrosis de rodilla.	Eficacia de las infiltraciones con ozono en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla vs otros tratamientos intervencionistas.	Se ha comprobado que la infiltración de ácido hialurónico ha resultado ser un procedimiento con beneficios a corto plazo, sin embargo, se descarta la posibilidad de que a largo plazo sea efectivo, ya que no se ha encontrado evidencia a respecto.
H Sharma, G. R. Taylor.	Estudio descriptivo.	Una paciente de 73 años con secuela de tuberculosa en la cadera, post-artrosis.	Una secuela tardía de la cadera tuberculosa post artrodesed: tobillo secundario artrosis	La paciente de 73 años fue sometida a múltiples operaciones óseas y a medida que la paciente fue adaptando una mala postura curva por degeneración ósea se formó a artropatía de tobillo.

## DISCUSIÓN

Una vez realizada la lectura de diferentes artículos se concluye que las secuelas biomecánicas no solo están relacionadas directamente con el dolor e inflamación de la artrosis, sino también con factores como el sobrepeso y factores externos como el sedentarismo, es así que con tratamiento fisioterapéutico es posible evitar las secuelas de esta patología y síntomas que provoca la artrosis de rodilla en los pacientes, si bien se conoce como secuela a toda lesión adyacente que fue resultado de algún evento como una patología como la artrosis hay que resaltar la severidad de esta al no ser tratada o diagnosticada a tiempo. Por eso nos referimos (Miranda Filloy, Barbazán Alvarez, Monteagudo Sánchez, Graña Gil, & Galdo Fernandez, 2005) el cual destaca cuanto afecta a nuestro biotipo y complica las acciones cotidianas al padecer esta patología y quien demuestra que mediante la corriente activa y la corriente inactiva sirven para potenciar la musculatura de un paciente en estado avanzado degenerativo de la articulación, estos efectos negativos no solo van a ser determinadas por el dominio corporal que implantaron en dicho paciente, sino que también establecerá un cambio a nivel emocional, una vez establecida la problemática es necesario poner en conocimiento que estas secuelas se establecen después de una valoración funcional mediante técnicas biomecánicas que consiste en la evaluación instrumental de las funciones tal como nos demuestra (Vivas Broseta, y otros, 2017) quien con una higiene postural aplicada en tratamiento denota una mejoría en las personas.

Por otra parte (Sharma & Taylor, 2006) demuestra que no siempre un tratamiento que se centra en la higiene postural o incluso una cirugía va a ayudar al paciente a que se note una mejoría ya que después de tener una artrosis esta derivó en otra artropatía en una articulación adyacente la cual fue de tobillo y con esto se fue formando inclusive una mala postura curva por degeneración ósea. Así mismo múltiples intervenciones resultan ser pocas efectivas en cuanto al tiempo de efectividad tal como lo dice (Arias Vazques, Tobilla Suarez, Bermudez Ocaña, Logorreta Ramirez, & Lopez Narvaez, 2019) que demuestra mediante sus estudios que hasta la infiltración de ácido hialurónico resulta ser un tratamiento con beneficios a corto plazo aduciendo que es poco probable que a largo plazo sea efectiva para tratar los síntomas de la patología de la artrosis de rodilla.

De todas las articulaciones presentes en nuestro cuerpo la rodilla sufre los estragos en una enfermedad degenerativa articular, esto se debe a que nuestra articulación realiza movimientos complejos y su estructura se va a ver comprometida con nuestras actividades de la vida diaria, así se determina un tipo de secuela de la artrosis como la reducción de tono muscular, la cual es resultado de la degeneración articular, que provoca dolor e inflamación, esto va a derivar en la incapacidad y sedentarismo producto de que la artrosis es una patología que sin tratamiento adecuado empeora sus síntomas y la inmovilidad va a aliviar los síntomas ya mencionados, tal como estipula (Solis Cartas, Hernandez Cuellar, Prada Hernandez, & Hernandez, 2014) el cual concluye que existen adaptaciones tales como la inclinación lateral

del cuerpo en pacientes obesos y una inclinación frontal en pacientes sin sobrepeso. Por eso es necesario en ciertas ocasiones atender estos sucesos con tratamientos terapéuticos que si bien no van a curar la zona afectada van a alentar el progreso de la misma la artrosis de rodilla es una de las principales causas de la discapacidad del paciente en el que repercute no solo a nivel articular sino que afecta directamente también a la musculatura. Estos cambios no solo afectan mecánicamente las funciones de nuestro cuerpo, sino que cambia nuestro estilo de vida como en el estudio de (Martínez, y otros, 2014).

Una vez detectada la artrosis de rodilla se recomienda frenar sus síntomas o en el caso de que ya esté avanzada la degeneración articular hay que adoptar tratamientos conservadores dependiendo del grado de afección de la patología, se ha demostrado la eficacia del uso de las órtesis en la etapa de dolor intenso, en el estudio realizado por (Moller, Ortíz Muñoz, & Irrarázaval, 2021) por eso que se debe tener en cuenta cuando la artrosis está en etapa de detección y tener en cuenta signos importantes que se consideran antecedentes de la artrosis de rodilla como son el sobrepeso y el estilo de vida sedentaria que el paciente empieza o ya lleva consigo desde hace mucho tiempo. Es aquí cuando los pacientes que ya tienen un dolor notorio en el movimiento tienen que recurrir a tratamiento farmacológico para evitar el dolor, ya que esto representa una limitación funcional o secuela de la artrosis no tratada a tiempo desde el punto de vista de (Runhaar, y otros, 2015).

El dolor es algo omnipresente en cuanto a artrosis se refiere, es por eso que todo tratamiento va a tener como principal objetivo el evitar esta sensación mientras se padece la patología, la forma en que el ejercicio terapéutico mejora la capacidad funcional inhibiendo el dolor está muy bien documentada. Se relaciona la progresión del dolor con la reducción de masa muscular, siendo así que las personas que tienen un rango de edad de 45 años que padecen artrosis poseen un 17% de capacidad funcional y en el grupo de pacientes de personas de 60 años con artrosis de rodilla presentan un 40% de discapacidad funcional según (Negrín V. & Olavarría M., 2014).

Se han realizado pruebas funcionales en las cuales tales como WOMAC y por lo general presentan un puntaje regular o mínimo a excepción de cuando se realizan estos test en el momento de determinado tratamiento como en la artrosis siendo esta de grado 3. En estas enfermedades articulares se aplican múltiples escalas como lo son: KOOS, Short Form y Rasmussen como en el estudio de (Serrato, 2010).

La artrosis de por sí ya es una enfermedad limitante que provoca secuelas a lo largo de su presencia en las articulaciones, esto se debe a que al ser una enfermedad degenerativa sus efectos se irán haciendo más notorias si se tiene predisposición a esta como el sobrepeso, sin embargo (Runhaar, y otros, 2015) recalca que a pesar de haber hecho que sus pacientes mujeres desarrollen la costumbre de alimentarse sanamente y perder peso esto tampoco

estableció un resultado positivo de prevención de la patología articular y en lo que abarca el tratamiento fisioterapéutico en casos como el estudio de (Roos & Arden, 2015) no se ha conseguido hacer que la enfermedad no avance, ni reducir la sensación de dolor, por este motivo se puede aplicar tratamientos preventivos con el fin de amilantar los síntomas pero no siempre son eficaces.

Para poder aplicar un tratamiento preventivo se debe tomar en cuenta los signos de la artrosis, también se debe tener presente que para evitar el impacto a grandes magnitudes de esta patología el estilo de vida que se lleva es una predisposición, como puede ser el sedentarismo, el sobrepeso, y una mala alimentación, por eso estoy de acuerdo con el estudio de (Thomas, Hubbard-Turner, Wikstrom, & Palmieri-Smith, 2016) en el cual se tomó alternativas para calmar el dolor y buscar la mejoría del paciente por medio de trabajo neuromuscular, evitando la atrofia de la sección muscular y ayudando a su vez a prevenir una meniscopatía más grave.

Para evaluar la artrosis de rodilla se implementan escalas de valoración como EVA o se evalúa la artrosis mediante la escala de valoración de Kellgren y Lawrence. Entre otras escalas numéricas se encuentra la escala de Bristol, la cual nos va a ayudar a entender el estado clínico de la rodilla como tal y se arrojó resultados del 68% de predominio en mujeres y un predominio de 64% de artrosis de rodilla derecha con grado IV de osteoartritis de Kellgren y Lawrence en un 76% (los demás pacientes tuvieron grado III) como indica el estudio arrojado por (Martínez, y otros, 2014).

Para medir las secuelas biomecánicas o la funcionalidad del paciente se debe aplicar un instrumento clinimétrico, se debe tener en cuenta la capacidad de veracidad y consistencia que este posea, en estos casos las enfermedades articulares se expresan en modo de función, movilidad y dolor como observa (Vázquez Arce, Núñez Cornejo, Moya C., & Nuñez Cornejo, 2009). Por consiguiente las escalas de medición que se deban utilizar para evaluar la artrosis deben tomar en cuenta e correcto análisis que se debe tomar en cuenta, es así como en la evaluación de Kellgren y Lawrence se estiman 4 grados donde el primero evalúa un estrechamiento dudoso y posible presencia de osteofitos, el grado dos los presenta definidos, el grado tres asocia múltiples osteofitos moderados, estrechamiento interarticular, deformidad ósea y poca esclerosis, en el grado cuatro se ven todos los aspectos mencionados con anterioridad sumamente alterados como lo son el espacio interarticular, una severa esclerosis y también una notoria deformidad del contorno óseo desde el punto de vista de (Torres Gonzales, Perez Correa, & Gaytán Morales, 2006).

Para una mejor comprensión del análisis biomecánico de la rodilla afectada vamos a tomar en cuenta la valoración funcional, valoración dinamométrica y a fuerza del miembro inferior al usar la articulación de la rodilla, presencia de osteofitos, se analizó si existía dolor a diario durante el último mes, se analizó si hay rigidez matinal durante 30 min todos los días, si había

presencia de líquido sinovial con características mecánicas, crepitación rotuliana desde el punto de vista de (Cerdeja A., 2014). Sin embargo, la presencia de 3 de estos síntomas denotaban la existencia de artrosis, este suceso realza la presencia de discapacidad a largo plazo, siendo así como se nota en pacientes que ya tienen a enfermedad consigo por un año o en un periodo de uno a cinco años. La artrosis de rodilla y de cadera son las enfermedades degenerativas que más comorbilidad conllevan, puesto así se determina que alrededor de un 13.47% de pacientes evaluados representa comorbilidades y son secuelas que deja la enfermedad en el organismo y funcionalidad de las personas según (Balthazard, Currat, & Degache, 2015).

Las secuelas que va a ocasionar la artrosis entonces radican en la marcha del paciente, producto de un diagnóstico tardío, con afecciones en la estructura anatómica de la cual el cuádriceps va a ser el principal músculo afectado y también se va a acortar por desuso e inhibición y compensación en la marcha, va a haber un proceso inflamatorio, cambios metabólicos y estrés oxidativo. Estos procesos van a ser los encargados de dañar la estructura articular como lo relata (Solís Cartas, Hernández Cuellar, Prada Hernández, & Hernández, 2014). Para la evaluación y desarrollo psicomotor de la marcha se ha establecido la evaluación de Körper Koordinations, Test Fur Kinder, al ser la artrosis una enfermedad que afecta en su mayoría a adultos mayores de edad se va a evaluar la marcha para determinar sus secuelas, ya que en esta está implícita la deformidad articular, ósea y por ende una irregular función biomecánica la cual es una secuela que se va haciendo más notoria con el paso del tiempo, es por eso que la marcha y su correcta evaluación producirá un correcto inicio para el tratamiento de esta patología.

Se debe tener en cuenta el equilibrio dinámico y estático. Este test es nos ayudará a conocer la posición postural del paciente, en caso de que el dolor sea lo suficientemente limitante como para realizar este test queda en evidencia que la mejor manera de combatir esta patología es la prevención, la detección a tiempo de la artrosis, se ha puesto en evidencia la importancia de la actividad física y a activación muscular mediante el ejercicio terapéutico y lo importante que es tener un estilo de vida saludable, así como el no tener sobrepeso teniendo en cuenta a (Chiarotto, y otros, 2019).

El manejo de los efectos de la artrosis según (Sharma & Taylor, 2006) son una predisposición fehaciente de que las malas posturas y los efectos adversos que esta patología causa en una persona son motivos suficientes para alterar la función anatómica de segmentos corporales adyacentes, ya sea una deformidad ósea o un estrechamiento en el espacio intra-articular. La artrosis inhibe la correcta movilidad, desempeño laboral y por ende nuestras actividades de la vida diaria van a estar afectadas.

## **5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Con fundamento científico se define que la fisioterapia es la ciencia que tiene como su principal objetivo recuperar la capacidad funcional y mejorar la calidad de vida de aquellos individuos que padecen una patología, por una parte alivia el dolor como punto central del tratamiento y potencia las debilidades del paciente. Es así que, se reunió información de relevancia académica por tratarse de un tema que conlleva interés en la población, en especial en las personas de mayoría de edad como lo son el 80% de las personas con más de 65 años enfatizando la importancia de una intervención a tiempo para prevenir el avance y efectos adversos de la degeneración del cartílago articular producido por la artrosis y así mejorar la biomecánica corporal del paciente, la marcha, las secuelas en el movimiento al realizar diversos ejercicios que mediante la implementación del proceso terapéutico es posible optimizar, mediante tratamientos conservadores se ayuda a la preservación de la masa muscular y descanso poco prolongado todo con la finalidad de promover independencia y suficiencia en su capacidad corporal.

Las secuelas biomecánicas se evidencian más en pacientes con sobrepeso y malos hábitos, dándose a notar una lentitud para movilizarse e inclinaciones laterales y frontales en la marcha, además para evidenciar los efectos de la artrosis en la capacidad biomecánica del paciente se estableció el análisis de la marcha en el paciente, la evaluación del dolor y la aplicación de diversas escalas como lo son la escala de WOMAC, el cuestionario de salud de Short Form, la escala de KOOS y la escala de Rasmussen y se estableció su confiabilidad ya que presentan aspectos muy útiles a tomar en cuenta para la determinación del avance de la patología.

## **5.2 RECOMENDACIÓN**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se propone un programa de intervención terapéutica temprana para prevenir el avance de la patología, estimular el fortalecimiento muscular y prevenir las secuelas biomecánicas en la marcha del paciente. Así como una correcta reeducación postural mientras las condiciones sean óptimas para la aplicación de un plan terapéutico, ya sea para la reinserción a las actividades de la vida diaria o una reducción de los síntomas de la artrosis.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez López, C., Soto Carrasco, S., & García Lorenzo, Y. (2019). Dolor en la Artrosis de Rodilla. *Open Acces*, 6. doi:DOI: 10.1055/s-0039-1698796
- Arias Cantalapiedra, A. (2014). Osteoartritis. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 14. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142i.pdf>
- Arias Vazques, P., Tobilla Suarez, C., Bermudez Ocaña, D., Logorreta Ramirez, B., & Lopez Narvaez, M. (2019). Eficacia de las infiltraciones con ozono en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla vs otros tratamientos intervencionistas. *Sermef*, 13. doi:doi.org/10.1016/j.rh.2018.11.001
- Balthazard, P., Currat, D., & Degache, F. (2015). Fundamentos de Biomecánica. *EMC*, 8. doi:doi.org/10.1016/S1293-2965(15)74142-3
- Baron, D., Flin, C., Porterie, J., Despaux, J., & Vincent, P. (2019). Inyección Intraarticular Única de Ácido Hialurónico en la Artrosis de Rodilla: Estudio Multicéntrico Prospectivo Abierto (ART-ONE 75) mediante Comparación Post-Hoc con Placebo. *Current Therapeutic Research*, 15. doi:doi.org/10.1016/j.curtheres.2019.04.002
- Blajer, W., Dziewiecki, K., & Mazur, Z. (2006). DESIGN OF A BIOMECHANICAL MODEL. *MODELOWANIE INŻYNIERSKIE*, 8. Obtenido de [http://kms.polsl.pl/mi/pelne\\_1/blajer\\_dziewiecki\\_mazur.pdf](http://kms.polsl.pl/mi/pelne_1/blajer_dziewiecki_mazur.pdf)
- Borroto Rodriguez, V., Lima Hernandez, L., Alvarado Guemez, F., Lima Gonzales, S., Castellanos Soberts, J., & Cambara Peña, R. (2013). determinar el efecto de la combinación de la infiltración intrarticular de ozono combinado con ozonopuntura para el tratamiento de la artrosis de rodilla. *Infomed*, 5. Obtenido de <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/102>
- Cala Calviño, L., Casas Gross, S., Marín Álvarez, T., & Dunán Cruz, L. (2017). Efectividad del AliviHo®-reuma en pacientes con artrosis de rodilla. *Scielo*, 7. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000500008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000500008)
- Cerda A., L. (2014). Manejo de trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 11. doi:doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70037-9
- Chiarotto, A., Maxwell, L., W. Ostelo, R., Boers, M., Tugwell, P., & B. Terwee, C. (2019). Measurement properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating. *The Journal Of Pain*, 45. doi:doi.org/10.1016/j.jpain.2018.07.009
- Exercise for osteoarthritis of the knee. (2015). *THE COCHRANE COLLABORATION*, 146. doi:doi.org/10.1002/14651858.CD004376.pub3
- Fernández Cuadros, M., Pérez Moro, O., Albaladejo Florin, M., & Álava Rabasa, S. (2020). El ozono intrarticular modula la inflamación, mejora el dolor, la rigidez, la función y tiene un efecto anabólico sobre la artrosis de rodilla: estudio cuasiexperimental



- prospectivo tipo antes-después, 115 pacientes. *Revista de la sociedad española del dolor*, 7. doi:doi.org/10.20986/resed.2020.3775/2019
- Garriga, X. (2014). Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *ELSEVIER*, 10. doi:doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70037-X
- Ibarra Cornejo, J., Fernández Lara, M., Eugenin Vergara, D., & Beltrán Maldonado, E. (2015). Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en la artrosis de rodilla: una revisión sistemática. *Scielo*, 10. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242015000100002&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242015000100002&script=sci_arttext&lng=en)
- Mahmaud, G., Moghazi, A., Fathy, S., & Niazy, M. (2018). Osteoarthritis knee hip quality of life questionnaire assessment in. *The Egyptian Rheumatologist*, 5. doi:doi.org/10.1016/j.ejr.2018.05.001
- Márquez Arabia, J., & Márquez Arabia, W. (2014). Artrosis y actividad física. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología.*, 18. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Marquez-Arabia/publication/281699484\\_Arthrosis\\_and\\_physical\\_activity/links/606b16bb299bf1252e2fb600/Arthrosis-and-physical-activity.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Marquez-Arabia/publication/281699484_Arthrosis_and_physical_activity/links/606b16bb299bf1252e2fb600/Arthrosis-and-physical-activity.pdf)
- Martínez Figueroa, R., Martínez Figueroa, C., Calvo Rodríguez, R., & Figueroa Poblete, D. (2015). Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 7. doi:doi.org/10.1016/j.rchot.2015.10.005
- Martínez, J., Arango, A., Castro, A., & Alfredo, M. (2016). Validación de la versión en español de las escalas de Oxford para rodilla y cadera. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 6. doi:doi.org/10.1016/j.rccot.2016.07.004
- Martínez, R., Matos Berroa, S., Ayuso Raya, M., Berrido, E., Castro Hurtado, S., Arias Alaminos, M., & Escobar Rabadán, F. (2014). Capacidad funcional, características del dolor y tratamiento farmacológico en pacientes con artrosis de rodilla. *Elsevier*, 6. doi:doi.org/10.1016/j.rh.2014.03.001
- Messier, S., Beavers, D., Herman, C., Hunter, D., & De Vita, P. (2015). Are unilateral and bilateral knee osteoarthritis patients unique subsets. *Osteoarthritis Research Society International*, 7. doi:doi.org/10.1016/j.joca.2015.12.005
- Miguel R, O. (2014). Rol de la Kinesiterapia en el Tratamiento de la artrosis de Rodilla. *Revista Médica Clínica Los Condes*, 4. doi:doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70114-2
- Miranda Filloy, J., Barbazán Alvarez, C., Monteagudo Sánchez, B., Graña Gil, J., & Galdo Fernández, F. (2005). Efecto de la estimulación eléctrica transcutánea del músculo. *SERMEF*, 4. doi:doi.org/10.1016/S0048-7120(05)74340-1
- Moller, F., Ortíz Muñoz, L., & Irrázaval, S. (2021). Uso de órtesis de rodilla con refuerzo en descarga en artrosis de rodilla. *Madwave*, 8. doi:doi:10.5867/medwave.2021.03.8114

- Mora, J., Przkora, R., & Cruz Almeida, Y. (2018). Knee osteoarthritis: pathophysiology and current. *Dovepress*, 8. doi:doi.org/10.2147/JPR.S154002
- Negrín V., R., & Olavarría M., F. (2014). Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Los Condes*, 7. doi:doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70111-7
- Neuenschwander, A., Castro Giner, F., Bertoncej, M., Aluri, S., Fucentese, S., Schlapbach, R., & Sprott, H. (2018). Pain-Associated Transcriptome Changes in Synovium. *Genes*, 12. doi:doi:10.3390/genes9070338
- Nielsen, A., Egsgaard, L., Petersen , K., Eskehave, T., Graven Nielsen, T., Hoeck, H., & Simonsen, O. (2014). A mechanism-based pain sensitivity index to characterize knee. *European Journal of Pain*, 12. doi:doi:10.1002/ejp.651
- Niu, J., Clancy, M., Aliabadi, P., Vasan, R., & Felson, D. (2017). Metabolic Syndrome, Its Components, and Knee Osteoarthritis: The Framingham Osteoarthritis Study. *Wiley Online Library*, 23. doi:doi.org/10.1002/art.40087
- Paquette , M., Klipple, G., & Zhang, S. (2015). Greater Step Widths Reduce Internal Knee. *Human Kinetics Original Resarche*, 8. doi:doi.org/10.1123/jab.2014-0166
- Pineda, M., Sotos, J., & Garcés Puentes, M. (2015). Calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla y/o cadera. *Elsevier*, 7. doi:doi.org/10.1002/ejp.651
- Primorac, D., Molnar, V., Rod, E., Jeleč, Ž., Cukelj, F., Matišić, V., . . . Borić, I. (2020). Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes*, 35. doi:doi:10.3390/genes11080854
- Pulkesh Singh, C., Chaturvedr, S., & Ashok Vij, K. (2016). Epidemiology of knee osteoarthritis in India and related. *Indian Journal of Orthopaedics*, 5. doi:doi.org/10.4103/0019-5413.189608
- Roos, E., & Arden, N. (2015). Strategies for the prevention of. *Reviews*, 10. doi:doi:10.1038/nrrheum.2015.135
- Runhaar, J., Middelkoop, M., Reijman, M., Willemsen, S., H.Oei, E., Vroegindeweyj, D., . . . Bierma Zeinstra, S. (2015). Prevention of Knee Osteoarthritis in Overweight Females: The First Preventive Randomized Controlled Trial in Osteoarthritis. *Elsevier*, 22. doi:doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.03.006
- Serrato, E. (2010). Osteoartritis (artrosis) de rodillaKnee Osteoarthritis (osteoarthrosis). *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 7. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-639052>
- Sharma , H., & Taylor, G. (2006). A late sequel of post-arthrodesed tuberculous hip: secondary ankle. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 3. doi:DOI 10.1007/s00590-004-0212-8
- Sliepen, M., Mauricio, E., Lipperts, M., Grimm, B., & Rosenbaum, D. (2018). Objective assessment of physical activity and sedentary behaviour in knee osteoarthritis patients

- beyond daily steps and total sedentary time. *BioMedCentral*, 10. doi:doi.org/10.1186/s12891-018-1980-3
- Solis Cartas, U., Hernandez Cuellar, I., Prada Hernandez, D., & Hernandez, A. (2014). Evaluación de la capacidad funcional en pacientes con osteoartritis. *Scielo*, 7. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962014000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962014000100004)
- Thomas, A., Hubbard-Turner, T., Wikstrom, E., & Palmieri-Smith, R. (2016). Epidemiology of Posttraumatic Osteoarthritis. *Journal of Athletic Training*, 6. doi:doi: 10.4085/1062-6050-51.5.08
- Torres Gonzales, R., Perez Correa, J., & Gaytán Morales, L. (2006). Escala de puntuación. *Mediagraphic*, 7. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9404>
- Trujillo León, J., Ana Raquel, R., Jiménez Calderón, M., Moreira Lucas, M., & Almeida Jiménez, N. (2020). Artropatías en el adulto mayor. *Revista Cubana de Reumatología*, 16. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v22n1/1817-5996-rcur-22-01-e111.pdf>
- Vázquez Arce, M., Núñez Cornejo, C., Moya C., J., & Núñez Cornejo, C. (2009). Valoración clínica e instrumental en la artrosis de rodilla. *Science Direct*, 9. doi:doi.org/10.1016/S0048-7120(09)72531-9
- Vivas Broseta, M., Pastor Tendero, C., Enciso, E., Marzo Roselló, R., Errejón Garcia, A., & Mendoza, M. (2017). Utilidad de la valoración biomecánica en la. *Elsevier*, 9. doi:DOI: 10.1016/j.reml.2017.02.003
- Vivas Broseta, M., Pastor Tendero, C., Enciso, E., Marzo Roselló, R., Errejón García, A., & Mendoza, M. (2017). Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicgia postraumática. *Elsevier*, 9. doi:DOI: 10.1016/j.reml.2017.02.003
- Wallace, I., Worthington, S., Felson, D., Jurmain, R., Wren, K., Maijanen, H., . . . Lieberman, D. (2017). Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the. *Proceedings National Academy of sciences of the Unated States of América*, 5. doi:doi.org/10.1073/pnas.1703856114

## 7. ANEXOS

### Ilustración 2 Escala Metodológica PEDro

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 mediciones 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 si no 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

Escala “**Physiotherapy Evidence Database (PEDro)**” para analizar calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Monseley y cols., 2002)