

# **UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD  
PÚBLICA**

**SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA**

## **TESIS**

**EFFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE  
FORTALECIMIENTO FÍSICO EN PACIENTES  
DE 50-65 AÑOS CON GONARTROSIS, EN EL  
HOSPITAL GENERAL ISSSTE “DR.  
BELISARIO DOMÍNGUEZ PALENCIA”,  
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, OCTUBRE-  
DICIEMBRE 2022.**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADA EN FISIOTERAPIA**

**PRESENTA**

**WENDY LIZETH VELAZQUEZ VAZQUEZ**

**Venustiano Carranza, Chiapas**

**Junio 2023**







**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS**  
**SECRETARÍA GENERAL**  
**DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES**  
**DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR**  
**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

Venustiano Carranza, Chiapas  
05 de julio 2023

C. Wendy Lizeth Velázquez Vázquez

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

“Efectividad de un programa de fortalecimiento físico en pacientes de 50-65 años con

gonartrosis, en el Hospital General ISSSTE “Dr. Belisario Domínguez Palencia” Tuxtla Gutiérrez,

Chiapas, Octubre – diciembre 2022.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

## 1 ATENTAMENTE

### Revisores

Mtro. Darinel Ramírez Aguilar

LTF. Jesús Arturo Urbina Torres

LTF. Rosa María Gómez López

Firmas:

Ccp. Expediente



## 2 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar un programa de ejercicios en pacientes con gonartrosis, es por ello, que primeramente se abordaran las cuestiones teóricas que sustentan el planteamiento, se hará un breve repaso de la anatomía de la rodilla, la patología, los factores de riesgos, las manifestaciones clínicas y los diversos tipos de tratamientos, además podrán encontrar la clasificación de gonartrosis de Kellgren y Lawrence, lo cual será fundamental para el desarrollo del estudio.

Posteriormente, podrán encontrar los objetivos de este estudio, lo cual nos llevara a poder comenzar a desglosar y desarrollar el trabajo, a partir de aquí, comenzaremos a recabar toda la información posible para poder cumplir con los objetivos planteados en el estudio, es por ello que se dará paso a describir el lugar, la población y muestra del estudio, donde finalmente se dará a conocer cuantas personas participaron en dicho estudio, al haber cumplido con todos los criterios correspondientes.

Se introdujeron las herramientas utilizadas durante la práctica, como escalas de valoración y técnicas de medición de ángulos, después encontraran una descripción general del primer día de sesión llevado a cabo, los diversos cambios que se presentaron y la culminación de las sesiones brindadas.

Por otro lado, se expuso el programa de ejercicios estudiado, donde podrán observar un manual compuesto por diferentes tipos de ejercicios, creados con la finalidad de brindar sesiones funcionales a los pacientes del estudio.

Se incluyeron los resultados del estudio, por medio de gráficas y tablas, basados en el manejo del dolor, la flexibilidad, su funcionalidad y la fuerza, además, encontrarán una breve descripción donde se explica cada una de las gráficas y tablas antes mencionadas.

Finalmente, podrán observar la conclusión donde se expone que tan funcional pudo llegar a ser este estudio, además de una breve recomendación. Sin embargo, se agregarán 3 apartados en el anexo, donde ubicaran las evidencias durante la ejecución del programa de ejercicios antes mencionado y las herramientas que se utilizaron para recabar la información de cada sujeto.

### 3 INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INDICE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>11</b>
5.1	ANATOMÍA.....	11
5.2	GONARTROSIS.....	24
5.3	EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO .....	26
5.3.1	FACTORES DE RIESGO GENERALES .....	27
5.3.2	FACTORES DE RIESGO LOCALES.....	28
5.4	FISIOPATOLOGÍA.....	29
5.5	CLASIFICACIÓN DE LA GONARTROSIS KELLGREN Y LAWRENCE .....	30
5.6	MANIFESTACIONES CLÍNICAS .....	31
5.7	OPCIONES TERAPÉUTICAS .....	34
5.7.1	MEDIDAS NO FARMACOLÓGICAS .....	34
5.7.2	TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS .....	39
5.7.3	TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS .....	44
5.7.4	RECOMENDACIONES SEGÚN GRADO DE RECOMENDACIÓN .....	46
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>50</b>
6.1	OBJETIVO GENERAL .....	50
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	50
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>51</b>
7.1	DISEÑO DEL ESTUDIO .....	51
7.2	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	51
7.3	POBLACIÓN.....	52
7.4	MUESTRA.....	52
7.5	DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO .....	58
7.6	VARIABLES .....	59
7.7	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ...	62
7.8	MÉTODO Y MODELOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	63
<b>8</b>	<b>PROGRAMA DE EJERCICIOS</b> .....	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>80</b>

**10** **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**..... 82

**11** **ANEXOS**..... 83

    11.1 ANEXO 1 ..... 85

    11.2 ANEXO 2 ..... 94

    11.3 ANEXO 3..... 98

**12** **REFERENCIAS:** ..... 99

## 4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La artrosis suele definirse como un proceso degenerativo articular, consecuencia de trastornos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago articular, estimulación del crecimiento del hueso subcondral y presencia de un cierto grado, habitualmente leve, de sinovitis crónica. Actualmente se considera que la artrosis afecta a la articulación como unidad funcional, lejos de considerar un proceso limitado al cartílago articular, comprende no sólo a este, al hueso subcondral y a la sinovial, sino también a las estructuras ligamentarias, a los músculos que rodean la articulación y a la sensibilidad propioceptiva articular.

<sup>(1)</sup> Es una enfermedad de origen multifactorial, de causas mecánicas, bioquímicas, inmunológicas e inflamatorias. Existe mayor asociación sobre la condicionante mecánica por la existencia de sobrecargas articulares que provoca alteraciones en la articulación de la rodilla, lesiones traumáticas e inestabilidad ligamentaria por un proceso inflamatorio. <sup>(2)</sup>

La gonartrosis es una entidad muy frecuente. Para el tratamiento de la artrosis existen diversas opciones terapéuticas, tanto incruentas como quirúrgicas, dependiendo del tipo y la localización. El mejor tratamiento para abordar la enfermedad es la combinación personalizada de medidas farmacológicas y no farmacológicas. Los tratamientos conservadores van encaminados a la modificación del estilo de vida y el uso de tratamiento farmacológico está dirigido a el alivio y/o disminución del dolor, aunado a estas partes, permite evitar la progresión de la enfermedad, con ello la deformidad articular y disminución en los arcos de movilidad evadiendo en un futuro ser sometidos a una intervención quirúrgica. <sup>(5, 1, 2)</sup>

¿El fortalecimiento muscular es un pilar fundamental en la disminución o erradicación de la sintomatología?



A nivel mundial es uno de los principales problemas de salud debido a su alta prevalencia, siendo considerada la causa más común de incapacidad permanente en mayores de 65 años. En México, en una muestra de 2500 individuos se encontró una prevalencia de artrosis de 2.3% en población adulta. En cuanto a su impacto, la OA en el Instituto Mexicano De Seguro Social (IMSS) constituye uno de los diez principales motivos de discapacidad y consulta al médico familiar. <sup>(6,7)</sup>

¿Qué tan benéfica es la aplicación de un programa de fortalecimiento en cuanto a la recuperación funcional del paciente?

Hacia los 40 años de edad, el 90% de las personas muestra cambios degenerativos articulares, aunque puedan no presentar signos y síntomas de artrosis. <sup>(8)</sup> Los hombres muestran una mayor tendencia al desarrollo de la artrosis a una edad más temprana, en comparación con las mujeres, aunque las mujeres de mediana edad presentan una incidencia global mayor de la enfermedad. <sup>(9)</sup> El género es importante pues hasta la quinta década de la vida la osteoartrosis se presenta por igual en hombres y mujeres; sin embargo, es claramente más marcada en mujeres mayores de 50 años de edad atribuido a la falta de estrógenos, los condrocitos de la misma articulación tienen receptores de estrógenos y éstos pueden tener menor regulación en la síntesis de proteoglicanos. <sup>(10,11,12)</sup> Tiene una incidencia de 240/100 000 personas/año, impacta a grupos de edades avanzadas, alta prevalencia en hombres <50 años, alta incidencia mujeres >50 años sobre todo después de la menopausia. <sup>(8,9,10,2)</sup>

¿Podría la edad convertirse en un factor importante en respuesta al tratamiento basado en ejercicio físico?

## 5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad existen diversos métodos para tratar la gonartrosis, tras la revisión de fuentes bibliográficas y después de haber inspeccionado varias de las opciones de tratamiento, pudimos darnos cuenta que lo habitual son los fármacos, los aditamentos, las infiltraciones, agentes físicos y variedad de procedimientos invasivos, dejando en última instancia la realización de ejercicio terapéutico.

Antiguamente se creía que el realizar ejercicio físico podría ser contraproducente en personas que padecieran esta lesión. Sin embargo, existen múltiples artículos que demuestran lo contrario, cabe mencionar que hoy en día se cuenta con una amplia variedad de ejercicios terapéuticos, que, de realizarse con una correcta dosificación y adaptación individual para cada paciente, llegarán a ser de gran beneficio.

Es de suma importancia recordar que en la mayoría de los casos los individuos que padecen de este desgaste articular se niegan a someterse a procedimientos quirúrgicos, bien sea por temor, situación económica o porque la sintomatología aún es tolerable, lo cual los lleva a la búsqueda de otras alternativas más accesibles, causando muchas veces dependencia de los fármacos y los aditamentos.

Es por ello, que, pensando en esa situación hemos decidido implementar un plan de tratamiento fisioterapéutico, convencional en un principio, pero, que posteriormente estará enfocado en la realización de ejercicio terapéutico para un correcto fortalecimiento, corroborando así su efectividad en cuanto a la percepción de sintomatología asociada pero también en relación con el grado de funcionalidad en sus actividades de la vida diaria, lo cual a su vez mejora su calidad de vida.

Siendo conscientes de que el fortalecimiento no lo es todo y sin duda no revierte el problema, consideramos que un programa de ejercicio terapéutico bien estructurado definitivamente ayudará a retrasar el progreso de esta enfermedad. A su vez, y como ya se ha mencionado con anterioridad, permitirá al paciente disminuir los síntomas, fortalecer de forma adecuada la musculatura y generar mayor autonomía e independencia, implicando así una mejor reintegración a sus actividades cotidianas.

## 6 MARCO TEORICO

### 6.1 ANATOMÍA

La región de la rodilla, contiene los cóndilos de la porción distal del fémur y la porción proximal de la tibia, la cabeza de la fíbula (peroné) y la rótula (que se encuentra anterior al extremo distal del fémur), así como las articulaciones entre estas estructuras óseas.

La región posterior de la rodilla presenta un hueco bien definido, lleno de tejido adiposo, por donde pasan estructuras vasculonerviosas, que se denomina fosa poplítea. <sup>(1)</sup>

#### 1. Componentes óseos

##### Fémur:

Es el hueso más largo y fuerte del cuerpo; mide casi una cuarta parte de la altura de una persona. En el extremo distal del fémur hay dos superficies redondas y lisas de la rodilla, los cóndilos medial y lateral, que están separados por un surco, la fosa intercondílea.

Durante la flexión y extensión de la rodilla, los cóndilos se mecen sobre la superficie superior de la tibia. En el lado anterior del fémur, una depresión medial lisa, la superficie rotuliana,

se articula con la rótula. En el lado posterior se encuentra un área plana o un poco deprimida denominada superficie poplítea. <sup>(2)</sup>

#### Rotula:

Es un hueso pequeño, triangular y aplanado, situado en la parte anterior de la rodilla. El ancho borde superior de este hueso sesamoideo que se desarrolla a partir del tendón del músculo cuádriceps femoral se llama base, el angostado extremo inferior se denomina vértice. La cara posterior del hueso presenta dos carillas articulares, una para el cóndilo medial del fémur y otra para el cóndilo lateral. <sup>(3)</sup>

El tendón del cuádriceps femoral se extiende desde el músculo cuádriceps femoral anterior del muslo hasta la rótula y continua como ligamento rotuliano desde la rótula hasta la tibia. <sup>(2)</sup>

La rótula mejora la acción de palanca por parte del tendón del músculo cuádriceps femoral, mantiene la posición del tendón cuando la rodilla se encuentra flexionada y protege a la rodilla. <sup>(3)</sup>

La rotula permite una distribución más amplia de la sollicitación compresiva sobre el fémur al incrementar el área de contacto entre el tendón rotuliano y el fémur. <sup>(33)</sup>

La pierna tiene dos huesos: una tibia gruesa y fuerte en el lado medial, y un peroné más delgado en el lado lateral.

#### Tibia:

Es el único hueso que carga peso de la región crural.

Su amplia cabeza superior tiene dos superficies articulares muy planas, los cóndilos medial y lateral, separados por un borde, la eminencia intercondílea. Los cóndilos de la tibia se articulan con los del fémur. <sup>(2)</sup>

La superficie inferior del cóndilo lateral se articula con la cabeza del peroné. Los cóndilos levemente cóncavos se encuentran separados por una proyección ascendente, la eminencia intercondílea.

La tuberosidad tibial en el borde anterior se continua hacia abajo a través de un borde afilado, que puede sentirse por debajo de la piel, denominado borde (o cresta) anterior, también conocido como espinilla. <sup>(3)</sup>

### Peroné:

Es paralelo y lateral a la tibia, pero es considerablemente más pequeño. El peroné es un poco más grueso y ancho en su extremo proximal, la cabeza, que en el extremo distal. La punta de la cabeza es el ápice y la expansión distal es el maléolo lateral. Al igual que el radio y el cúbito, la tibia y el peroné están unidos por una membrana interósea en sus diáfisis, y por ligamentos más cortos en los extremos superior e inferior, donde la cabeza y el ápice del peroné entran en contacto con la tibia. <sup>(2)</sup>

## 2. Componentes articulares

La rodilla es una estructura constituida por dos articulaciones funcionalmente relacionadas, pero anatómicamente independientes: la articulación fémoro-tibial y la articulación patelo-femoral.

Se debe considerar que las dos articulaciones que participan en la funcionalidad de la rodilla ejecutan grados de movimiento sincrónicos, lo cual se logra en condiciones normales cuando existe integralidad de ambos componentes.

Articulación Femoro-Tibial: la superficie proximal está representada por los cóndilos femorales que tienen forma convexa.

El espacio intercondíleo está conformado por la tróclea femoral, estructura que participa en la articulación patelo-femoral. Como superficie distal participan los platillos tibiales o cavidades

glenoideas de la tibia, una medial y otra lateral, separadas por la espina de la tibia y profundizadas por los meniscos. Estas concavidades están recubiertas de cartílago hialino.

En congruencia con los respectivos cóndilos del fémur, la carilla articular lateral es más pequeña y casi circular.

Se clasifica como sinovial (posee cápsula articular y membrana sinovial), compuesta (dentro de la misma cápsula articular se encuentra el extremo distal del fémur y el proximal de la tibia y peroné), compleja (hay presencia de menisco), ovoide (cóndilos femorales convexos y platillos tibiales cóncavos) y modificada (presenta dos grados de libertad de movimiento).<sup>(4,7)</sup>

Medios de unión: Se trata de un conjunto complejo de estructuras: una cápsula articular, ocho ligamentos y dos meniscos articulares que estabilizan la articulación femoro-tibial.

Articulación Patelo-Femoral: está conformada por la cara posterior de la rótula o patela y la pared anterior del fémur. Como elemento articular anterior se encuentra la rótula o patela cuya cara posterior presenta tres carillas articulares divididas por dos crestas horizontales y una cresta vertical. Por su parte, la tróclea femoral es el elemento articular posterior y está determinada por una concavidad transversal, una convexidad sagital y una parte lateral más grande.

Se clasifica como sinovial, compuesta, en silla ya que la tróclea femoral es cóncava en sentido medial y lateral y convexa en sentido superior e inferior. La patela es convexa en sentido medial y lateral y cóncava en sentido superior e inferior y no modificada porque presenta dos grados de libertad.<sup>(4,7)</sup>

Medios de unión: comparte la cápsula articular y los ligamentos con la articulación femoro-tibial.

Articulaciones Tibio-Peroneas (superior, media e inferior): funcionan integralmente, ya que, de existir alteración anatómica o funcional de alguna de las tres, obligatoriamente existirá limitación de las dos restantes. La diáfisis del peroné no hace contacto directo con la tibia, pero se

une a ella por medio de la membrana interósea, la cual se dirige abajo y afuera desde el borde interóseo de la tibia hasta el peroné. Presenta un agujero ovalado en la porción superior para permitir el paso de la arteria tibial anterior y su disposición es más gruesa en la porción central en consideración a que presta inserción a varios músculos de la pierna. <sup>(4)</sup>

- *Superficies articulares de la articulación tibio-peronea superior:* como superficie lateral participa una carilla articular de la cabeza del peroné la cual, en algunos casos, presenta una leve concavidad en sentido vertical, pero en la mayoría de los individuos es una superficie plana. Por parte de la tibia, como superficie medial participa una carilla articular que tiene forma recíproca con la mencionada carilla articular del peroné.

- *Superficies articulares de la articulación tibio-peronea inferior:* como superficie articular lateral se ubica en el peroné una carilla articular cóncava que se articula con la respectiva carilla articular convexa de la tibia.

### 3. Componentes de tejidos blandos

#### Membrana sinovial

Es la más extensa del cuerpo; en el borde proximal de la patela forma una larga bursa suprapatelar, entre el cuádriceps femoral y el cuerpo inferior del fémur. Ésta es, en la práctica, una extensión de la cavidad articular sostenida y atada al músculo genu-articular. A lo largo de la patela, la membrana sinovial se extiende bajo la aponeurosis del vasto medial, principalmente. Todas las partes de la membrana sinovial vienen del fémur y reviste la capsula hasta la unión con los meniscos, cuyas superficies están libres de membrana. <sup>(7)</sup>

#### Capsula Articular



Estructura que es de consistencia tensa en su porción anterior, mientras que es más laxa en la posterior; se origina en el extremo distal del fémur y se inserta inferiormente en el extremo proximal de la tibia. La porción anterior presenta una interrupción causada por la presencia de la rótula. Por el lado medial está íntimamente relacionada con el ligamento lateral interno, mientras que, el ligamento lateral externo es extracapsular. <sup>(4)</sup>

La superficie profunda de la cápsula se une a cada menisco y la conecta con el borde adyacente de la tibia.

### Bursas

Son estructuras que se ubican alrededor del tejido blando y las superficies articulares; tienen como función reducir la fricción, además de servir como cojín para amortiguar el movimiento de una estructura del cuerpo con otra.

Las bursas que se encuentran en el complejo de la rodilla son:

- Bursa superficial: localizada entre el tendón patelar y la piel.
- Bursa profunda: localizada entre el tendón patelar y la tibia.
- Bursa prepatelar: ubicada entre la piel y el aspecto anterior de la patela.
- Bursa tibiofemoral: dispuesta entre la cabeza de los gastrocnemios y la capsula articular.

También existe una bursa entre el tendón de los músculos de la pata de ganso y el ligamento colateral medial, y una superficial, en los músculos de la pata de ganso. <sup>(7)</sup>

### Retináculos

Son estructuras que sirven para conectar la rótula al fémur, a los meniscos y a la tibia. Son dos: uno medial y uno lateral.

- El retináculo lateral es el más fuerte y grueso; se mezcla con el bíceps femoral para formar un tendón conjunto. Posee dos capas, una superficial y una profunda. Estas estructuras se orientan longitudinalmente con la extensión de la rodilla. La capa superficial contiene proyecciones de fibras del músculo vasto lateral y de la banda iliotibial; la capa profunda proviene del ligamento patelofemoral lateral y de las fibras profundas de la banda iliotibial.

- El retináculo medial es más delgado que el lateral y no interviene directamente sobre la posición de la patela con relación al fémur. <sup>(7)</sup>

#### Meniscos Articulares

Son dos cartílagos semilunares cuyo grosor disminuye de la periferia al centro.

Su función principal es aumentar la concavidad de los platillos tibiales, aunque también tienen una importante función nutricional del cartílago articular. La zona periférica de cada menisco es vascular con vasos provenientes de la cápsula fibrosa, mientras la región central es considerada por la mayoría de los autores como avascular.

- Menisco medial: tiene forma de medialuna. Es más ancho posteriormente y está unido en su porción anterior con el área intercondílea de la tibia; de la misma manera, su porción posterior se une a la parte posterior del área intercondílea de la tibia; en su reborde, está íntimamente ligado con la cápsula fibrosa y se adhiere a la superficie del ligamento lateral interno.

- Menisco lateral: tiene forma redonda. En su porción anterior se inserta en el área intercondílea, mientras en su porción posterior y lateral el menisco está unido con el ligamento cruzado anterior; posteriormente se relaciona con la eminencia intercondílea de la tibia. <sup>(4)</sup>

## Ligamentos

- Ligamento lateral medial: proviene de la porción supracondílea interna del fémur y del cóndilo interno y se inserta en el borde superior adyacente del platillo tibial y en la superficie medial adyacente del cuerpo de la tibia.
- Ligamento lateral lateral: Homólogo del anterior, se origina en el epicóndilo lateral del fémur y se inserta en la cara anterior del vértice de la cabeza del peroné.
- Ligamento cruzado anterior: se origina en la parte antero-interna del área intercondílea de la tibia desde donde se dirige oblicuamente en sentido superior, posterior y lateral para insertarse en la cara posterior del cóndilo externo del fémur.
- Ligamento cruzado posterior: parte del área intercondílea posterior de la tibia y de la extremidad posterior del menisco lateral; desde allí se dirige oblicuamente hacia arriba para insertarse en las porciones anterior y medial del cóndilo interno del fémur.
- Ligamento rotuliano o patelar: corresponde a la porción terminal del músculo cuádriceps femoral; se inserta distalmente en la tuberosidad anterior de la tibia y proximalmente en la porción superior al vértice y bordes adyacentes de la superficie posterior de la patela (rótula).
- Ligamento poplíteo oblicuo: se considera como una extensión del tendón del músculo semimembranoso que se inserta en la parte lateral de la línea intercondílea y termina en el cóndilo lateral del fémur.
- Ligamento poplíteo arqueado: se origina en la cabeza del peroné, con una porción posterior que se dirige al borde posterior del área intercondílea. La porción anterior se dirige al epicóndilo lateral del fémur.

- Ligamento transverso intermeniscal: conecta el borde anterior del menisco externo con el borde anterior del menisco interno. <sup>(4)</sup>

## Músculos

### *Flexores de rodilla.*

<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>
Bíceps femoral	Cabeza larga: Isquion (tuberosidad) Ligamento sacrotuberoso  Cabeza corta: Fémur (línea áspera y cóndilo externo) Tabique intermuscular externo	Cabeza larga:  Aponeurosis (posterior) Peroné (cabeza, cara externa)  Ligamento lateral externo  Cabeza corta: Tibia (cóndilo externo)
Semitendinoso	Tuberosidad isquiática (cara inferointerna)  Tendón mediante aponeurosis compartida con el bíceps femoral (largo)	Tibia (diáfisis proximal)  Pata de ganso  Fascia profunda de la pierna
Semimembranoso	Tuberosidad isquiática  Ligamento sacrotuberoso	Aponeurosis distal  Tibia (cóndilo interno)  Ligamento poplíteo oblicuo de la articulación de la rodilla
Grácil	Cuerpo y rama inferior del pubis	Porción superior de la cara medial de la tibia

Tensor de la fascia lata	Espina iliaca anterior superior y porción anterior de la cresta iliaca	Tracto iliotibial que se une al cóndilo lateral de la tibia
Sartorio	Espina iliaca anterior superior y por debajo de la escotadura	Porción superior de la cara medial de la tibia

*Extensores de rodilla*

<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>
Recto femoral	Ilíaco (espina ilíaca anteroinferior) Acetábulo (surco superior) Cápsula de la articulación de la rodilla Aponeurosis (anterior)	Aponeurosis (posterior) Rótula (base mediante tendón del cuádriceps) Tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano
Vasto intermedio	Fémur (diáfisis, 2/3 superiores de las caras anterior y externa) Tabique intermuscular (externo)	Aponeurosis (la anterior forma el tendón profundo del cuádriceps) Rótula (base, cara externa) Tibia (cóndilo externo) Tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano

Vasto lateral	<p>Fémur: Línea áspera (labio externo)</p> <p>Trocánter mayor (inferior)</p> <p>Línea intertrocantérea (mediante aponeurosis)</p> <p>Tuberosidad glútea (labio externo)</p> <p>Tabique intermuscular externo</p>	<p>Aponeurosis (cara profunda, distal)</p> <p>Rótula (base y borde externo mediante el tendón del cuádriceps)</p> <p>Expansión externa a la cápsula de la articulación de la rodilla y cintilla iliotibial</p> <p>Tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano</p>
Vasto medial largo	<p>Fémur (línea áspera, labio interno; línea intertrocantérea)</p> <p>Origen del vasto interno oblicuo</p> <p>Tendón del aductor mayor</p> <p>Tabique intermuscular (interno)</p>	<p>Aponeurosis (profunda)</p> <p>Rótula (borde interno)</p> <p>Tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano</p>
Vasto medial oblicuo	<p>Fémur: línea áspera (distal); línea supracondílea</p> <p>Tendón del aductor mayor</p> <p>Tabique intermuscular</p>	<p>Aponeurosis a la cápsula de la articulación de la rodilla</p> <p>Rótula (cara interna)</p> <p>Tendón del cuádriceps (interno)</p> <p>Tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano</p>

## Estabilidad de rodilla

La configuración ósea, los meniscos, los ligamentos, la capsula y los músculos que rodean la rodilla proporcionan su estabilidad articular. <sup>(33)</sup>

Si cualquiera de estas estructuras funcionara de manera incorrecta o estuviese alterada, se produciría la inestabilidad articular. Los ligamentos son los estabilizadores principales para la traslación anterior y posterior, la angulación de varo o valgo y la rotación externa o interna de la articulación de la rodilla.

El LCA es el limitador predominante para el desplazamiento anterior de la tibia. Este asume el 75% de la fuerza anterior en extensión completa y un 10% adicional de flexión de rodilla. El LCP es el limitador principal para la traslación tibial posterior, sustenta del 85 al 100% de la fuerza posterior en 30° y 90° flexión de rodilla. <sup>(33)</sup>

El ligamento lateral externo es el limitador principal para la angulación de varo y resiste aproximadamente el 55% de la carga aplicada en extensión completa.

El ligamento lateral interno es el limitador principal para la angulación del valgo y resiste el 50% de la carga de valgo externa. La capsula, los ligamentos cruzados anterior y posterior, comparten la carga de valgo restante.

La laxitud de la rotación interna que se ve en el rango de flexión de rodilla de 20 a 40° limita el ligamento lateral interno y el LCA. Finalmente, la laxitud de la rotación externa que se ve en el rango de flexión de rodilla de 30 a 40° limita el LCP a 90° de flexión de rodilla. <sup>(33)</sup>

## Grados de movimiento libre

La articulación de la rodilla cuenta con un grado de movimiento libre: la flexo-extensión.

Las rotaciones no se consideran un grado de movimiento libre ya que son consecuencia de las diferencias de área de las superficies articulares mediales y laterales, y no se generan como movimientos voluntarios. <sup>(4)</sup>

La articulación patelo-femoral participa en el movimiento de flexo-extensión que se produce en la articulación femorotibial mediante un movimiento de deslizamiento infero-lateral y supero-medial: con la flexión de la articulación femoro-tibial la rótula se desplaza en sentido inferior y lateral; con la extensión de la femoro-tibial la patela se desplaza en sentido superior y medial, alcanzando rangos de 0° a los 140° aproximadamente en plano sagital.

El movimiento en el plano transverso, rotación interna y externa, está influido por la posición de la articulación en el plano sagital. Con la rodilla en extensión completa, la rotación está restringida casi completamente por el choque de los cóndilos femorales y tibiales, lo cual ocurre principalmente porque el cóndilo femoral medial es más largo que el cóndilo lateral.

El movimiento en el plano frontal, abducción y aducción, en extensión completa de rodilla impide casi todo el movimiento, con la rodilla flexionada más allá de 30°, también sucede lo mismo por la función limitante de los tejidos blandos. <sup>(33)</sup>

Durante la dorsiflexión en la articulación tibio-peronea superior el movimiento está determinado por el deslizamiento superior y posterior del peroné; por su parte, en el mismo movimiento, las superficies articulares de la tibio-peronea inferior se separan y el peroné se desplaza posteriormente actuando como pivote y permitiendo el ascenso del hueso astrágalo. En cualquiera de las dos posiciones de la unidad funcional tibio-peronea la membrana interósea se tensa de manera simétrica. <sup>(4)</sup>

#### Sensación final de movimiento

En condiciones de normalidad, durante la flexión la estructura que frena el movimiento es la cápsula articular; no obstante, en los pacientes obesos la flexión normal es detenida por tejido blando. En el movimiento de extensión, en condiciones normales, la sensación final de movimiento es ósea. <sup>(4)</sup>

#### Goniometría



Flexión de rodilla	0° – 135°
Extensión de rodilla	135° – 0°

## 6.2 GONARTROSIS

La osteoartrosis u osteoartritis, también llamada enfermedad articular degenerativa o artrosis, se define como una enfermedad crónica en la que secundariamente a cambios biomecánicos y procesos biológicos, se desequilibra la degradación y la síntesis del cartílago articular, los componentes de la matriz extracelular y el hueso subcondral. <sup>(14)</sup>

La gonartrosis u osteoartritis de rodilla es una afección inflamatoria crónica, degenerativa y progresiva. <sup>(21)</sup>

En 1994 se define la gonartrosis como: “Enfermedad caracterizada por la alteración del balance entre la formación y degradación del cartílago articular y el hueso subcondral que origina áreas de lesión morfológica y, a veces, de dolor con incapacidad”. <sup>(22)</sup>

Tradicionalmente el concepto de artrosis se ha focalizado en la degradación del cartílago articular. Sin embargo, en los últimos años el concepto de la enfermedad ha cambiado e implica al resto de las estructuras anatómicas que componen la articulación: hueso subcondral, ligamentos, meniscos, cápsula articular, membrana sinovial y el músculo periarticular, considerando la articulación como una unidad neuromusculoesquelética. <sup>(23)</sup>

En esta enfermedad degenerativa, el cartílago progresivamente se erosiona, fisura, adelgaza e incluso llega a desaparecer. Y tras haberse alterado las propiedades mecánicas del cartílago, se acompaña con la afectación de las otras estructuras adyacentes a esta.

La enfermedad se manifiesta por primera vez como una alteración molecular (alteración del metabolismo del tejido articular), seguida por alteraciones anatómicas, fisiológicas o ambas (caracterizadas por la degradación del cartílago, la remodelación ósea, la formación de osteofitos, inflamación de las articulaciones y pérdida de la función normal de las mismas), que puede culminar en la enfermedad. <sup>(20)</sup>

Al ser la más frecuente de las enfermedades articulares, Se concibe como un síndrome anatomoclínico identificado por dolor mecánico que usualmente se relaciona con rigidez y que provoca progresivamente la pérdida o mengua de la función articular. Siendo así el resultado de factores mecánicos y biológicos que desestabilizan el acoplamiento normal entre la degradación y la síntesis por los condrocitos de la matriz extracelular del cartílago articular y del hueso subcondral y puede ser iniciada por múltiples factores entre los que se incluyen factores genéticos, ambientales, metabólicos y traumáticos. <sup>(24,25)</sup>

Puede pensarse en la osteoartritis como la manifestación de una serie de vías diferentes que conducen a una afección común. Como tal, la enfermedad tiene una causa multifactorial, con diferentes factores de riesgo que actúan en conjunto, causando el inicio de la osteoartritis en cualquier individuo. <sup>(20)</sup>

### 6.3 EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

El aumento de la expectativa de vida trae como consecuencia el incremento de la población de la tercera edad, lo que favorece el aumento de la incidencia de enfermedades degenerativas del hueso y la articulación como es la osteoartritis (OA).<sup>(26)</sup>

Su prevalencia aumenta con la edad, aunque los datos son muy variables. Se ha estimado que 1/3 de los individuos mayores de 35 años presentan algún signo de artrosis, con una prevalencia que aumenta con la edad pues más del 50% de la población mayor de 65 años presenta algún tipo de OA, siendo la articulación más afectadas la rodilla.<sup>(13,24)</sup>

Según estudios realizados, existe una prevalencia de gonartrosis, diagnosticada microscópicamente por lesión condral en 60% de los hombres y 70% de las mujeres, que mueren en la sexta o séptima década de la vida.<sup>(21)</sup>

Dependiendo de la articulación afectada, los factores son distintos, y se puede diferenciar entre una susceptibilidad generalizada, como la edad, osteoporosis, herencia y sexo, y los factores locales de la articulación, como traumatismos, alteraciones anatómicas de la articulación y la ocupación laboral que tuviera el paciente.<sup>(24)</sup>

Dentro de los factores de riesgo reconocidos se encuentran la edad y el sexo femenino, mientras que, el componente genético tiene una baja asociación con la OA de rodilla, a diferencia de lo que ocurre en otras articulaciones, como la cadera o las manos.<sup>(13)</sup>

### 6.3.1 FACTORES DE RIESGO GENERALES

#### *No modificables.*

- Edad: la edad es uno de los factores de riesgo más importantes de osteoartritis. Probablemente relacionado con la combinación de cambios en la capacidad de los tejidos articulares para adaptarse al daño biomecánico. México ocupa el séptimo lugar en crecimiento acelerado de la población de adultos mayores.

- Sexo: el sexo femenino se asocia con mayor prevalencia y severidad de la osteoartritis. Principalmente en las mujeres existe una relación lineal entre el envejecimiento y el incremento en su prevalencia.

- Genética: se ha estimado que el componente hereditario de la osteoartritis tiene participación en 40 a 65% de los pacientes y es más fuerte para la osteoartritis de la mano y la de cadera que para la de rodilla. <sup>(20)</sup>

#### *Modificables*

- Obesidad: se ha identificado desde hace mucho tiempo como factor de riesgo de osteoartritis de rodilla. La obesidad duplica el riesgo de osteoartritis (60.5% entre personas obesas y 45% en sujetos con peso normal).

Las personas con obesidad tienden a generar un mayor ángulo en el varo, por lo que las fuerzas que actúan en el compartimento femorotibial aumentan, acelerando el proceso degenerativo. Durante la marcha, específicamente en la fase mono podálica, la fuerza que se transmite a la rodilla es de tres a seis veces el peso del cuerpo, estas fuerzas se incrementan si la persona realiza actividades de alto impacto, como correr o saltar.

- Enfermedades sistémicas: la osteoartritis se relaciona con múltiples enfermedades y su forma de manifestación puede variar en cada una de ellas. Es decir, metabólicas, endocrinas, por depósitos de cristales, óseas, articulares inflamatorias, artropatía neuropática, congénitas, displasias y trastornos del desarrollo.

- Factores hormonales: el déficit estrogénico en la mujer se relaciona con la aparición de osteoartritis, hecho que explicaría el aumento de su incidencia y prevalencia a partir de la menopausia. Sin embargo, la evidencia de que los estrógenos sean protectores frente a la progresión de la artrosis no es concluyente.

- Debilidad muscular: se ha propuesto que la debilidad muscular es previa a la osteoartritis y no una manifestación de ésta y que puede considerarse indicador de riesgo de osteoartritis de rodilla. <sup>(20)</sup>

- Ocupación y actividad laboral: Los trabajos que requieren el uso prolongado y repetitivo de ciertas articulaciones y se acompañan de fatiga de los músculos implicados en el movimiento se han relacionado con la OA. Se ha demostrado asimismo la asociación de la OA de rodilla con el trabajo que exige prolongadas y repetidas flexiones de esta articulación. <sup>(27)</sup>

### 6.3.2 FACTORES DE RIESGO LOCALES

- Defectos de alineación articular: la mala alineación es uno de los factores predictivos más fuertes de la gonartrosis progresiva. Sin embargo, ningún estudio hasta la fecha ha documentado disminución de la progresión de la enfermedad si la mala alineación es corregida.

- Morfología ósea/articular: la anatomía de una articulación puede contribuir al riesgo de osteoartritis debido a que la distribución biomecánica de la carga a través de la articulación depende, en parte, de la forma geométrica sobre la que se distribuye esa carga.

- Traumatismos y actividad física: el uso repetitivo de las articulaciones puede predisponer a la osteoartritis. La actividad física puede tener beneficios para la articulación al fortalecer los músculos periarticulares y ayudar a estabilizar la articulación, pero puede ser perjudicial si se coloca una carga indebida sobre la articulación, particularmente una que ya es vulnerable debido a otros riesgos. <sup>(20)</sup>

- Densidad mineral ósea: Los pacientes con mayor densidad mineral ósea tienen un riesgo más elevado de padecer artrosis. Por ello, se ha postulado que una masa ósea reducida puede incrementar la capacidad ósea de absorción de las vibraciones del hueso yuxta articular y proteger así al cartílago articular. <sup>(24)</sup>

## 6.4 FISIOPATOLOGÍA

Clásicamente la OA de rodilla ha sido considerada como una condición netamente mecánica, dándosele importancia capital a las sobrecargas articulares asociadas a alteraciones de eje (rodillas varas principalmente), a las lesiones traumáticas y a las inestabilidades multiligamentarias. Sin embargo, actualmente se reconoce a la OA como una enfermedad multifactorial donde diversas noxas son capaces de generar y perpetuar el daño sobre el cartílago articular, con la posterior respuesta de la membrana sinovial y del hueso subcondral.

De esta forma, cuando se compromete la matriz extracelular condral (MEC) se genera una disminución en la capacidad de retención de agua perdiendo el tejido resistencia, resiliencia y elasticidad frente a la compresión, aumentando el daño del tejido circundante. Debido a la baja tasa de recambio celular y a la pobre capacidad reparativa el cartílago, no logra compensar el daño sufrido, generándose finalmente el fenómeno de la OA.

Independientemente de cuál sea la causa original del daño, los fibroblastos de la membrana sinovial responden secretando diversas citoquinas y factores inflamatorios (IL-1, TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ , IL-8, GRO- $\alpha$ , entre otras). Estos factores inflamatorios se mantienen presentes en la articulación, independiente del tratamiento corrector de la causa originaria del daño condral (estabilizaciones ligamentarias, reducción de fracturas, corrección de ejes, etc.) pudiendo mantener la progresión del daño articular.

La respuesta insuficiente del hueso subcondral reemplaza el cartílago hialino por fibrocartílago constituido principalmente por colágeno tipo I, lo que le confiere una inferior capacidad mecánica a la vez que se produce un proceso de hipertrofia del hueso subcondral, caracterizado por angiogénesis con penetración de los neovasos en la capa profunda del cartílago articular y apoptosis condral seguido por la mineralización de la MEC, lo que se aprecia clínicamente con la formación de osteofitos, geodas y disminución del espacio articular. <sup>(19,24,20)</sup>

## 6.5 CLASIFICACIÓN DE LA GONARTROSIS KELLGREN Y LAWRENCE

- Grado 0. Normal

- Grado I. Dudoso

Dudoso estrechamiento del espacio articular, posible osteofitosis

- Grado 2. Leve

Posible estrechamiento del espacio articular

- Grado 3. Moderado

Estrechamiento del espacio articular, osteofitosis moderada múltiple, leve deformidad, posible deformidad de extremos óseos.

- Grado 4. Grave

Marcado estrechamiento del espacio articular, abundante osteofitosis, deformidad grave, deformidad de los extremos óseos. <sup>(22)</sup>

## 6.6 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

- *Dolor*: es el síntoma predominante de la osteoartritis y es el que hace que los pacientes acudan al médico. Es intermitente, generalmente empeora durante y después de realizar actividades.

El signo típico para una artrosis es el dolor de inicio del ejercicio o del movimiento, es decir, después de un largo descanso (por la mañana o cuando se espera sentado) aparece dolor en la articulación, el cual disminuye algún tiempo después de comenzar la práctica del ejercicio. Después de un intervalo sin dolor, si se practica por un tiempo prolongado el ejercicio, el dolor reaparece con mayor intensidad. Y se desarrolla el llamado dolor por esfuerzo.



En una artrosis avanzada el intervalo sin dolor es cada vez más reducido, hasta que finalmente aparece el dolor en reposo. <sup>(22,20)</sup>

- *Rigidez articular:* los pacientes experimentan rigidez por la mañana o después de un periodo de inactividad, dura menos de 30 minutos.

- *Crepitación:* sensación de crujido percibido en la articulación al realizar movimientos, ya sean pasivos o activos.

- *Limitación de la función:* los pacientes reportan síntomas que limitan sus actividades diarias. El movimiento pasivo restringido puede ser el primer y único signo físico de la enfermedad sintomática. <sup>(25,20,28)</sup>

En la osteoartritis de rodilla debe evaluarse la existencia de sinovitis, edema o ambos, crepitación al movimiento, rigidez, limitación funcional, roce doloroso, hipersensibilidad ósea e inestabilidad articular.

El envejecimiento del cartílago que recubre los huesos que conforman estas tres articulaciones dentro de la rodilla es lo que causa la gonartrosis; por lo tanto, se puede formar en varias zonas:

1. Entre el fémur y la tibia. Se denomina femorotibial y puede ser externa o interna.

2. Entre el fémur y la rótula. Esta es llamada artrosis femoropatelar.

3. Entre el fémur, la tibia y la rótula. Sería una gonartrosis generalizada en toda la articulación. <sup>(22,20)</sup>

Cuadro clínico según el estadio

*ESTADIO I.* Después de largas pausas de inactividad, los pacientes manifiestan dolor al inicio del movimiento; estar sentados largos periodos con la rodilla flexionada incrementa el dolor. Durante el día aparece el dolor cada vez con más frecuencia después del esfuerzo físico, sobre todo al subir escaleras o al subir o bajar pendientes.

*ESTADIO II.* El dolor se incrementa en intensidad, y las fases de esfuerzo son cada vez más cortas. Muchos pacientes comentan tener una sensación de acortamiento en el hueco poplíteo.

*ESTADIO III.* Se desarrolla ya una artrosis activa a causa del frío o de la humedad, de un esfuerzo continuo o de un tratamiento extremadamente forzado; después aparece un proceso inflamatorio abacteriano en la articulación con signos típicos (p. ej., formación de derrames y presencia de dolor más intenso), el dolor se incrementa en forma considerable, no hay intervalos libres de dolor, y en asociación del dolor por el movimiento y por el esfuerzo coexiste el dolor en reposo. <sup>(22)</sup>

La gonartrosis u osteoartritis de rodilla suele ser más frecuente en mujeres y se asocia a obesidad. El síntoma principal es el dolor mecánico, con rigidez, crepitación e impotencia funcional, tanto más severa cuanto más avanzada está la enfermedad. Según donde se localice la afectación, el dolor será global, en los lados o en zona posterior si se centra en el compartimento femorotibial, y si se centra en la zona femoropatelar el dolor se producirá al bajar o subir escaleras, arrodillarse. A veces pueden existir bloqueos por la presencia de algún cuerpo libre intraarticular. En la exploración existe dolor y limitación en la flexión, desplazamiento rotuliano y tumefacción articular. Conviene constatar la presencia de varo o valgo. Un signo constante en fases avanzadas es la atrofia del cuádriceps y una actitud en flexión más o menos importante. <sup>(24)</sup>

## 6.7 OPCIONES TERAPÉUTICAS

El ACR (American College of Rheumatology), la AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) y la EULAR (European League Against Rheumatism) consideran que el tratamiento óptimo de la osteoartritis consiste en la combinación de estrategias no farmacológicas y farmacológicas, puesto que las primeras ofrecen beneficios adicionales a las segundas. <sup>(21)</sup>

No existe un tratamiento curativo para la OA por lo que el enfoque actual del tratamiento es el manejo de los síntomas. Además de la educación al paciente para un mejor conocimiento de su enfermedad, los principales objetivos del tratamiento no plantean la regeneración del cartílago dañado, pero sí modificar la sintomatología aliviando el dolor y el malestar, reducir la inflamación y minimizar la incapacidad funcional. También retrasar la progresión de la artrosis y del daño estructural consiguiente. <sup>(31,13)</sup>

### 6.7.1 MEDIDAS NO FARMACOLÓGICAS

Forman parte fundamental del tratamiento de la artrosis y van a influir positivamente en la evolución de la misma. Recaen fundamentalmente en los profesionales de Atención Primaria y requieren un control y apoyo continuo al paciente para apreciar los resultados. <sup>(8)</sup>

El tratamiento no farmacológico que cuenta con mayor nivel de recomendación incluirá:

Educación sanitaria, logro y mantenimiento de un peso corporal ideal ( $IMC \leq 25 \text{ kg/m}^2$ ), descarga articular con dispositivos de ayuda y fisioterapia. <sup>(21, 8)</sup>

### *Educación sanitaria.*

No se trata de dar información de esta patología sino de educar. El paciente debe conocer y asumir esta enfermedad crónica con autorresponsabilidad. Saber cuál es el motivo de su dolencia, qué debe hacer para aliviar el dolor y la movilidad, mejorando así su calidad de vida. Estas medidas irán encaminadas a proteger las articulaciones y a evitar movimientos o acciones que puedan resultar perjudiciales.

La información debe incluir, al menos, 3 mensajes claros: la evolución natural de la enfermedad es de progresión lenta, incapacita menos que otras enfermedades reumáticas y se puede modificar su evolución según los hábitos de vida. <sup>(8,31)</sup>

### *Pérdida de peso.*

La dieta hipocalórica constituye otro pilar fundamental del tratamiento no farmacológico. Perder peso mejora el dolor y proporciona más movilidad frenando así la evolución de la artrosis. No es fácil conseguirlo en función de la condición sociocultural individual, el estado anímico y las enfermedades concomitantes. Se les debe animar a perder peso con una meta explícita y a mantener esa pérdida, ya que se consigue alivio del dolor, de la rigidez articular y mejoría funcional. <sup>(8,31)</sup>

### *Descarga articular.*

La protección articular va dirigida a evitar la sobrecarga para lo que dispondremos, cuando sea necesario, con la inestimable ayuda de material ortopédico.

En todo caso es conveniente que se eviten, en función de lo avanzado de la artrosis, los paseos largos (no más de 20 a 30 minutos) y la bipedestación excesiva. Aconsejable es, en lo posible, el no subir y bajar escaleras en artrosis de rodilla principalmente.

La afectación bilateral requiere el uso de caminadores con ruedas.

El dolor de la gonartrosis y la inestabilidad articular pueden encontrar mejoría con la utilización de rodilleras, proporcionando más seguridad.

El tipo de calzado y la incorporación al mismo de plantillas alivian el dolor y facilitan el desplazamiento, lo que animará a la actividad física recomendada. El tacón debe ser ancho, de 2 o 3 cm y de goma. La suela también debe ser de goma, de manera que la deambulación sea más confortable y segura, evitando traumatismos o caídas por falta de agarre por los deslizamientos que provocan otros materiales menos adherentes. <sup>(8)</sup>

Se debe recomendar el uso de calzado sin tacón elevado, con suelas de goma que absorban el impacto, con soporte para el arco plantar y con espacio suficiente para los dedos.

Si el paciente artrósico de rodilla y/o cadera dispone de algún tipo de ayuda para la marcha, apreciará una disminución de su dolor y más seguridad al caminar. Se recomienda usar un bastón o muleta en el lado contralateral a la artrosis de miembro inferior. Descargan la articulación, mejoran la estabilidad y prácticamente carecen de inconvenientes relevantes. <sup>(31)</sup>

### *Fisioterapia*

La evidencia sugiere que el uso de terapia física mejora el dolor, arcos de movilidad, fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida lo que disminuye la velocidad de progresión de la artrosis. <sup>(32)</sup>

#### a) Terapia manual.

Las modalidades más utilizadas son la movilización articular que usa movimientos repetitivos pasivos y la manipulación con movimientos forzosos de pequeña amplitud. La combinación de ejercicio y terapia manual reduce el dolor, pero no hay suficientes estudios para demostrar el efecto de la terapia manual sola.

b) Ejercicio físico.

Se considera la piedra angular del tratamiento conservador. Puede reducir las limitaciones físicas y el impacto de las comorbilidades, mejorando la calidad de vida del paciente. La prescripción de ejercicio físico no solo va dirigida a la artrosis, sino que además actuará como terapia y prevención de cuadros de ansiedad o depresión.

Debe llevarse a cabo de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de lesiones y evitando los deportes de contacto. Se debe recomendar un programa personalizado, de inicio gradual, la realización de ejercicios frecuentes y de corta duración, uniéndolos a las actividades diarias de modo que formen parte de su cotidianidad y no añadidos a ella, e ir aumentando progresivamente la cantidad.

El ejercicio tiene una eficacia similar a los AINE en el alivio del dolor y la mejora funcional.

Por lo general, la alternancia de ejercicio moderado al menos durante 30 minutos, 5 días a la semana, o bien realizar ejercicio intenso un mínimo de 20 minutos, 3 días por semana con descansos, puede resultar orientativa.

Podemos añadir un mínimo de 2 días no consecutivos semanales, en los que el paciente realice 8-10 ejercicios que mejoren la fuerza muscular de brazos, hombros, caderas o piernas con 10-15 repeticiones de cada uno de ellos.

Asimismo, es recomendable que los pacientes efectúen 2 sesiones de 10 minutos para otros 8-10 ejercicios que logren una mayor flexibilidad de músculos y tendones.

No obstante, adaptaremos estos ejercicios en función del estado individual del enfermo.

El reposo es obligado en fases de agudización del dolor. Pero se iniciará el ejercicio, de forma suave en cuanto sea posible. De esta forma, no dejaremos que se produzcan inmovilizaciones excesivas, atrofas musculares y tendencia a la instauración de rigidez articular.

El ejercicio aeróbico recomendado producirá, en primer lugar, un aumento de la potencia muscular del cuádriceps, evitando su atrofia, así como una mejora de la flexibilidad ligamentosa. Lograremos un papel secundario con estos ejercicios de potenciación en el rango de movilidad. Y un beneficio terciario en cuanto a la disminución del riesgo de enfermedades asociadas a la inactividad. De esta manera, además, una favorable adaptación cardiovascular.

Por último, habría que insistir en la importancia de los ejercicios de cuádriceps. <sup>(31, 8)</sup>

c) Medidas físicas.

No todos los pacientes toleran un programa de ejercicio como terapia inicial debido al dolor o la capacidad funcional limitada por lo que adicionar terapia manual, TENS, ultrasonido o medios físicos puede reducir los síntomas y facilitar la incorporación del paciente a este tipo de intervenciones.

- Termoterapia superficial (hidroterapia, compresas, crioterapia, parafina).
- Termoterapia profunda (US).
- LASER.
- Electroterapia (estimulación eléctrica transcutánea (TENS), interferenciales, corrientes de fortalecimiento).
- Diatermia. <sup>(32)</sup>

### *Vendaje funcional*

Las cintas adhesivas resistentes se usan en la rodilla, particularmente en la rótula, para realinearla, así como para reducir el estrés de la articulación femoropatelar y descargar los tejidos blandos.

### *Higiene postural*

Debe adecuarse la actividad de la vida diaria a las capacidades mermadas, con un aprendizaje postural para evitar sobrecargas y adaptando los espacios y utensilios: baños, barandillas, útiles de cocina, etc. <sup>(31)</sup>

## 6.7.2 TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS

El tratamiento global de la artrosis incluye medidas farmacológicas y no farmacológicas, de tal manera que el manejo del paciente no se puede concebir sin incluir ambas medidas.

El uso de los diferentes fármacos dependerá de la intensidad y localización de la artrosis, así como, de las características del paciente: edad, comorbilidad, posibles interacciones, grado de discapacidad, y la presencia o no de sinovitis. El tratamiento farmacológico solo debe ser administrado durante los periodos sintomáticos, ya que ninguno de los fármacos ha demostrado modificar la progresión de la enfermedad. Los fármacos usados en artrosis incluyen paracetamol, opioides menores y mayores, AINE, tratamientos tópicos, intraarticulares, y fármacos condroprotectores con efecto SYSADOA (sintomático de acción lenta) y DMOAD (modificadores del curso de la enfermedad).

- a) Paracetamol



Analgésico y antipirético. El paracetamol se ha considerado tradicionalmente fármaco de elección en pacientes con artrosis con síntomas leves ya que posee un mejor perfil de seguridad que los AINE.

El ACR y la EULAR recomiendan su administración para el tratamiento inicial de dolor de leve a moderado asociado con osteoartritis, incluso la EULAR lo recomienda como tratamiento de mantenimiento a largo plazo. Por otro lado, la AAOS considera que la evidencia no es lo suficientemente concluyente para recomendar su administración. Los datos más recientes cuestionan el papel que debe jugar el paracetamol en estos pacientes. <sup>(21, 8)</sup>

#### Riesgos

- Contraindicado en hepatopatía crónica y alcoholismo
- Precaución en asmáticos, pacientes con alteraciones renales, enolismo y afectación hepática no crónica
- Potencia el efecto de la fenitoína, fenobarbital, isoniazida y alcohol
- Riesgo gastrointestinal y cardiovascular a altas dosis (> 3 gramos/día)
- Aumento de casos de asma en niños al ingerirse durante el embarazo materno. <sup>(8)</sup>

#### b) Opioides

Los fármacos opiáceos son analgésicos con mecanismo de acción central. Poseen actividad selectiva sobre los receptores opioides del SNC, periférico y de las células presentes en las reacciones inmunitarias e inflamatorias. <sup>(8)</sup>

Debe recordarse que su administración generalmente tiene efectos secundarios y el riesgo de una potencial dependencia. La AAOS y la ACR recomiendan únicamente la administración de tramadol. <sup>(21)</sup>

En general, están desaconsejados en artrosis, ya que la evidencia científica sobre su eficacia es escasa, y la incidencia de efectos adversos es relativamente alta, especialmente en ancianos y en tratamientos a largo plazo. En cualquier caso, deberían indicarse solo para uso a corto plazo en pacientes con dolor severo incapacitante y sin otras alternativas terapéuticas

Opioides débiles: Su indicación principal es en la artrosis con dolor moderado sin respuesta a AINE o paracetamol.

Opioides fuertes: Se usan en dolor crónico estable sin respuesta a fármacos de escalón inferior.

## Riesgos

Efectos adversos frecuentes.

- Estreñimiento.
  - Náuseas y vómitos.
  - Neurotoxicidad: Síndrome serotoninérgico (somnolencia, confusión, delirium, mioclonías, alucinaciones y alodinia).
  - Depresión respiratoria.
  - Dependencia física y adicción. <sup>(8)</sup>
- c) AINE (antiinflamatorios no esteroideos)

Fármacos que mediante la inhibición de enzimas COX (prostaglandinas y prostanoïdes) controlan el proceso inflamatorio y la cascada del dolor. <sup>(13,8)</sup>

La AAOS los recomienda como primera línea de tratamiento, mientras que la ACR los recomienda cuando el paracetamol no logra el alivio de los síntomas. <sup>(21)</sup>

Los AINE orales son útiles en el control del dolor, la rigidez y en la mejoría de la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes. Antes de prescribir un AINE oral, se debe valorar el riesgo cardiovascular y gastrointestinal del paciente, así como su función renal. Se recomienda utilizarlos a la dosis más baja y durante el menor tiempo posible. <sup>(31)</sup>

#### Riesgos

- Prolongado uso podría condicionar un elevado riesgo sistémico (digestivo, cardiovascular, renal) en pacientes con elevada comorbilidad, polimedicados o mayores.
- Aumentan los datos que cuestionan la seguridad cardiovascular de su uso.
- Existe evidencia de que todos los AINE tienen riesgo CV y renal, aunque en distinto grado.

#### d) Fármacos tópicos

Los AINE tópicos han demostrado su utilidad en la reducción de dolor en la articulación afecta con menor posibilidad de efectos secundarios, limitados a leves reacciones locales. Secundariamente mejoran la funcionalidad del paciente. <sup>(8)</sup>

Se consideran el tratamiento de elección en artrosis de rodilla y mano para el dolor leve a moderado, especialmente en tratamientos a largo plazo y en pacientes ancianos, debido a su favorable perfil de seguridad con respecto a los AINE orales. <sup>(31)</sup>

e) Fármacos condroprotectores

Los denominados fármacos sintomáticos de acción lenta (SYSADOA: Symptomatic Slow Acting Drugs for OsteoArthritis), condroitín sulfato, glucosamina y ácido hialurónico exhiben acción analgésica y mitigan el dolor de la artrosis de rodilla, cadera y manos. Se ha postulado su efecto modificador de la enfermedad (efecto DMOAD: Disease Modifying Osteoarthritis Drugs). A pesar de presentar un lento inicio de sus efectos poseen como ventajas adicionales, una eficacia global parecida a la de los AINE y un efecto que se prolonga durante más tiempo, incluso durante algunos meses después de la supresión del tratamiento (efecto carry over o remanente). Además, se trata de productos que forman parte de la matriz del cartílago, son seguros, y tienen una baja relación coste / efectividad.

El condroitín sulfato es un glucosaminoglicano constituyente de la matriz extracelular del cartílago que ejerce efectos antiinflamatorios, activa la síntesis de proteoglicanos y ácido hialurónico, y disminuyendo la actividad catabólica condrocítica del condroitin. Ejerce un efecto positivo sobre el desequilibrio del hueso subcondral con artrosis. Asimismo, el condroitín sulfato reduce la inflamación de la membrana sinovial y reequilibra el metabolismo del hueso subcondral, actuando en toda la articulación lo que otorgaría múltiples beneficios en el paciente con artrosis: mitigando el dolor y la inflamación, mejorando la capacidad funcional y calidad de vida, y posiblemente frenando la progresión de la enfermedad.

El sulfato de glucosamina estimula la síntesis de proteoglicanos en los cartílagos articulares y posee una actividad antiinflamatoria independientemente de la ciclooxigenasa, inhibiendo las enzimas destructoras del cartílago.

El ácido hialurónico constituye uno de los componentes de la matriz extracelular del cartílago y su uso es exclusivamente intraarticular y hospitalario. Es un fármaco ampliamente utilizado en la artrosis de rodilla. Estudios in vitro sugieren un papel como modificador de la estructura articular en la artrosis. Puede ser útil en pacientes en que otras terapias son ineficaces o están contraindicadas, y especialmente en fases avanzadas, mientras se valora la posibilidad de intervención quirúrgica o el paciente se encuentra en lista de espera para una prótesis. <sup>(8)</sup>

f) Corticoides intraarticulares

Se deben considerar como un tratamiento complementario para el alivio del dolor moderado a severo en la artrosis de rodilla y cadera. Este beneficio es de corta duración, no más de 4 semanas, y es más eficaz cuando hay signos inflamatorios como derrame articular. Este hecho puede condicionar tener que realizar infiltraciones repetidas para conseguir un efecto más duradero, aunque no es recomendable realizar más de 3 infiltraciones en un año.

g) Parches de lidocaína

Están autorizados para el alivio sintomático del dolor neuropático asociado a infección previa por herpes zóster (neuralgia postherpética) en adultos. La evidencia en artrosis es escasa. Las guías de práctica clínica (GPC) de la artrosis no contemplan su uso en esta indicación. <sup>(31)</sup>

### 6.7.3 TRATAMIENTOS QUIRÚRGICOS

Es un tratamiento que ha demostrado reducir el dolor, mejorar la función y calidad de vida de los pacientes con osteoartritis. A pesar de ser un tratamiento costo-efectivo, la realidad es que es un procedimiento costoso que no están exento de complicaciones, por lo que es muy importante

determinar el momento ideal para realizarlo. Las técnicas quirúrgicas disponibles incluyen: reemplazo total o parcial de la articulación y osteotomías. <sup>(21)</sup>

Los tratamientos quirúrgicos para la OA de rodilla se recomiendan principalmente en 2 contextos clínicos: en aquellos pacientes con OA unicompartimental y alteración de eje en los cuales una intervención quirúrgica (osteotomía o prótesis unicompartimental) logran mejorar la sintomatología y la alteración anatómica, pudiendo disminuir la progresión a un fenómeno degenerativo articular generalizado; el otro grupo de pacientes con indicación quirúrgica lo constituyen aquellos con fracaso del tratamiento conservador, ya sea por progresión del dolor o la disminución de la funcionalidad articular, principalmente la pérdida de rangos de movimiento. <sup>(13)</sup>

En relación con las técnicas quirúrgicas no protésicas disponibles para la OA de rodilla se describen el aseo artroscópico (asociado a técnicas de regularización meniscal y/o condral) y las osteotomías. Las osteotomías, cuyo objetivo reside en la corrección de ejes y en la descarga del compartimento afectado, fueron ampliamente utilizadas entre los años 1970 a 1990 como tratamiento para la OA, siendo los pacientes más beneficiados aquellos con compromiso unicompartimental y considerándose una alternativa a las prótesis parciales.

Las alternativas protésicas son actualmente la solución más aceptada en la literatura internacional para la OA de rodilla. A nivel internacional se registra un aumento del 170% en las prótesis de rodilla en la última década. Por otro lado, la duración de las prótesis ha mejorado considerablemente en el transcurso de la historia, llegando a tasas de revisión menores al 10% en seguimientos a 15 años, plazo con excelentes resultados funcionales. Existen diferentes avances en los últimos años en los diseños protésicos entre los que es conveniente señalar las fijaciones de los componentes (cementados/no cementados), la mejora de la interfase entre estos componentes protésicos (polietileno de alta densidad), diseños específicos por sexo e incluso paciente-específico,

variaciones desde técnicas quirúrgicas con referencias óseas a referencias ligamentarias, etc., todo lo cual ha generado mejores resultados en los seguimientos a mediano plazo, faltando por registrar los resultados a largo plazo. <sup>(13)</sup>

#### 6.7.4 RECOMENDACIONES SEGÚN GRADO DE RECOMENDACIÓN

##### *Tratamientos fuertemente recomendados*

– Educación sanitaria destinada a pacientes con contenidos sobre la naturaleza del proceso, pronóstico y estrategias de autocuidado.

– Promover pérdida de peso en caso de sobrepeso (IMC > 25) u obesidad (IMC > 30).

– Prescripción individualizada (acorde a circunstancias y preferencias del paciente) de ejercicio aeróbico y ejercicios de potenciación como pilar fundamental terapéutico:

- Taichí específicamente recomendado en gonartrosis.

– AINE orales en pauta individualizada acorde a las características y necesidades de cada caso.

– Ergonomía y productos de apoyo:

- Bastón de descarga en casos de coxartrosis y gonartrosis.
- Ortesis para articulación trapecio metacarpiana.
- Ortesis en casos de gonartrosis.
- Terapia ocupacional para casos seleccionados

### *Tratamientos con recomendación favorable condicionada*

– Ejercicio terapéutico:

- Ejercicio acuático en casos seleccionados de coxartrosis y gonartrosis.
- Ejercicios propioceptivos y de reeducación del equilibrio en coxartrosis y gonartrosis.
- Bicicleta estática en caso de gonartrosis.
- Yoga en casos de gonartrosis.

– Termoterapia y masoterapia autoadministrada.

– Terapia cognitiva en casos seleccionados, siempre asociada a ejercicio activo.

– AINE tópico.

– Ablación por radiofrecuencia en gonartrosis.

– Corticoides infiltrados (guiados por imagen) como estrategia a corto plazo.

– Duloxetina si analgesia previa no satisfactoria.

– Acupuntura en manos expertas para artrosis nodular, coxartrosis y gonartrosis.

– Condroitin sulfato para artrosis nodular.

– Parafina en artrosis nodular.

### *Tratamientos desaconsejados condicionados*

Se incluyen técnicas de medicina física y fisioterapia ampliamente difundidas en la práctica habitual que, a su vez, engloban numerosas técnicas en cada epígrafe. Constituyen alternativas



donde la variabilidad y la heterogeneidad es la norma. En este contexto ofrecen una perspectiva poco favorable para ser avaladas por la medicina basada en la evidencia.

- Terapia ultrasónica.
- Láser.
- Corrientes interferenciales.
- Ondas de choque extracorpóreas.
- Crioterapia.
- Taping.
- Ortesis.

#### *Tratamientos fuertemente desaconsejados*

– TENS, si bien se referencia tanto en coxartrosis y gonartrosis: ausencia de beneficio en ambas localizaciones. Hunter y cols. dejan una puerta abierta a su utilización domiciliaria, siempre y cuando el paciente sea convenientemente adiestrado en su manejo.

– Paracetamol: siendo primer escalón analgésico y recomendación habitual en la práctica cotidiana, el paracetamol se muestra como fuertemente desaconsejado en las GPC de ACR de 2019, así como una revisión de la Cochrane que alerta de que su escaso mínimo beneficio frente a placebo podría no compensar las alteraciones en las transaminasas, a día de hoy de significado incierto. Lind y cols. se posicionan de forma más moderada con la recomendación de no prescribir paracetamol como único tratamiento.

– Kolasinski y cols. reflejan en las GPC de la ACR un listado de fármacos fuertemente desaconsejados, entre los que se incluyen: bisfosfonatos, hidroxiclороquina, metotrexato, inhibidores del TNF, antagonistas del receptor de la IL-1. <sup>(10)</sup>

# 7 OBJETIVOS

## 7.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad de un programa de fortalecimiento físico en la funcionalidad de pacientes con gonartrosis.

## 7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar qué grado de gonartrosis se beneficia más con un programa de fisioterapia basado en fortalecimiento muscular.
2. Evaluar la percepción del dolor previo y posteriormente al programa de fisioterapia mediante la escala de EVA en pacientes con diversos grados de gonartrosis.
3. Examinar la sintomatología más característica que presenten los pacientes con diversos grados de gonartrosis.
4. Valorar si el rango de edad entre 50-55, 56-60 o 61-65 tiene mejor respuesta en la disminución de la sintomatología.
5. Valorar si el peso es un factor para no realizar el programa de fisioterapia.
6. Identificar si el varo o valgo presenta mayor o menor evolución con el programa de fortalecimiento muscular.

## **8 METODOLOGÍA**

### **8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de un estudio experimental porque intervendrán variables durante el estudio, longitudinal ya que se realizará una línea base, una subsecuente y una evaluación final de acuerdo a lo establecido, prospectivo para observar e identificar los acontecimientos durante el tiempo establecido para recopilar la información y posteriormente registrar los resultados.

### **8.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La investigación presentada se realizó en el Hospital General ISSSTE “Dr. Belisario Domínguez Palencia” ubicado en Boulevard Salomón González Blanco #4650, Fracc. Las Torres, Tuxtla Gutiérrez, Chis. Desarrollándose en el área de medicina física y rehabilitación con pacientes cuyo diagnóstico era gonartrosis, referidos por el médico especialista.

### 8.3 POBLACIÓN

La población a estudiar comprende un total de **21 pacientes** referidos al área de rehabilitación en el Hospital General ISSSTE durante el tiempo comprendido de ***octubre a diciembre***.

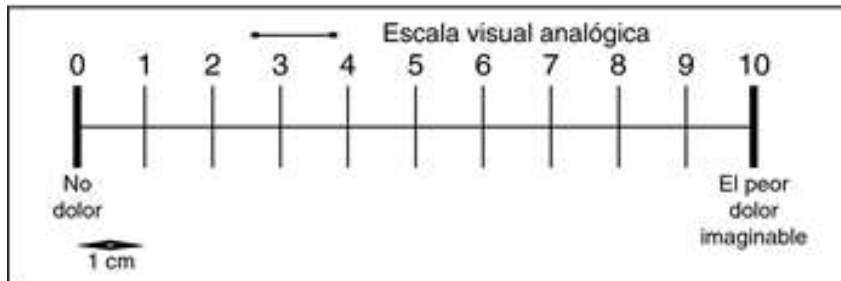
### 8.4 MUESTRA

El muestreo empleado es del tipo no probabilístico: muestreo deliberado o por juicio. En base a eso se tomará un total 10 pacientes en el hospital general ISSSTE, en el periodo de octubre 2022 a diciembre 2022 en pacientes entre 50-65 años con el diagnóstico de gonartrosis, los cuales fueron referidos de traumatología al área de terapia física y rehabilitación, se eliminaron a los pacientes que tuvieron más del 30% de inasistencias durante el programa de ejercicios, así como los que no cubrían con los criterios de inclusión.

Los pacientes que cumplieron con todos los criterios y aceptaron participar en el estudio, se les pidió llevar una radiografía para corroborar el grado de gonartrosis, esto con la ayuda de un traumatólogo, se les explico en lo que consistía el programa de fortalecimiento y aquellos que aceptaron se les solicito firmar una hoja de consentimiento informado.

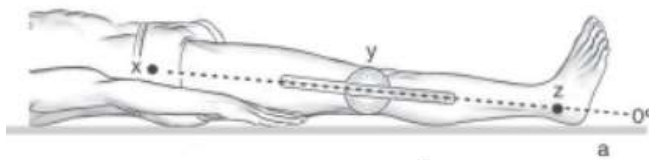
EVA (escala visual analógica):

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. Será leve hasta 4 cm, Moderada de 5-7cm y severa si es mayor de 8cm.



Goniometría:

Goniometría deriva del griego gonion ('ángulo') y metron ('medición'), es decir: «disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos».



Escala de Daniels:

La valoración muscular según Daniels & Worthingham's nos predispone de una forma sencilla a saber la capacidad muscular de un solo musculo o de una región muscular que realice determinado movimiento. En dicha escala de valoración los grados para la valoración manual

reciben una puntuación desde 0 que equivale a la ausencia de actividad hasta 5 que es el equivalente a una fuerza muscular normal.

Grado	Descripción
0	Ninguna Respuesta muscular
1	Músculo realiza contracción visible/palpable SIN movimiento
2	Músculo realiza TODO el mov Sin Gravedad/Sin Resistencia
3	Músculo realiza TODO el mov Contra Gravedad/Sin Resistencia
4	Movimiento en toda amplitud Contra Gravedad+Resistencia Mod
5	Músculo soporta resistencia manual máxima, Mov completo, Contra gravedad

*El programa inicio con una sesión informativa sobre la gonartrosis, se tomaron diversos datos como su edad, genero, peso y talla, si había recibido infiltraciones, medicación, si utiliza algún aditamento, rodilleras, posteriormente se realizó una valoración inicial, donde se aplicó la escala visual analógica del dolor (EVA), goniometría (evaluación de rangos articulares), escala de Daniels (valoración muscular) y el cuestionario WOMAC. Los pacientes fueron citados 3 veces por semana durante aproximadamente dos meses (20 sesiones), al finalizar este periodo se realizó*

*nuevamente dichas evaluaciones, además se les indico un programa de ejercicios en casa con el fin de tener un seguimiento después de las sesiones brindadas.*

**DIA 1:** durante la primera sesión, se le explico a cada paciente en qué consistía el tratamiento, el número de sesiones y aproximadamente el tiempo que llevaría, las personas que aceptaron se les indico firmar una hoja de consentimiento informado, se realizó una valoración para identificar que síntomas presentaba cada uno de los pacientes, se ocupó la escala de EVA para saber el dolor, la escala de Daniels para identificar la fuerza muscular, se valoraron los rangos articulares por medio de una goniometría, con la ayuda de una báscula se determinó el peso y talla de cada paciente, se anotaron datos personales como la edad y el género, si presenta genu varo o valgo, infiltraciones previas, uso de medicamentos, aditamentos, rodilleras y plantillas, además respondieron el cuestionario WOMAC para artrosis.

**DIA 2:** el primer día del programa de fortalecimiento muscular, 2 pacientes ingresaron con el uso de rodilleras, 4 pacientes acudieron con el apoyo de bastón, se notó mayor presencia de genu valgo, 10 pacientes se presentaron con un dolor 8/10, 2 pacientes con dolor 9/10, 2 pacientes con dolor 7/10 y 7 pacientes con dolor 5/10 EVA en descenso.

En los arcos de movimiento, la mayoría de los pacientes tenían rangos entre 120° a 130° en flexión, mientras que, en extensión -6° a -12°.

En la fuerza muscular, 2 pacientes 4/5 escala de Daniels, 11 pacientes 3/5 y 9 tenían 2/5 según Daniels.

Comenzamos la sesión con ejercicios de movilidad, ya que los pacientes tenían dolor, primero se les pidió acostarse en decúbito supino, se les indico flexionar una rodilla lo más que pudieran y después regresar a la posición inicial, para posteriormente realizarlo otra vez, luego se



les indico cambiarse de posición a decúbito prono, intentando llevar el talón hacia el glúteo y luego regresar a su posición inicial. Finalmente, en sedestación se les indico mantener en pie neutro y extender la rodilla. Se realizaron 2 series de 8 repeticiones.

Al principio los pacientes presentaron dolor y temor cuando comenzaron con las primeras 3 repeticiones, poco a poco intentaban incrementar los arcos sin tanto dolor, para las ultimas repeticiones reflejaron cansancio en las piernas, pero no hubo incremento del dolor inicial, en pacientes que tenían arcos de movimiento muy limitados y había presencia de pesadez, los movimientos fueron activos- asistidos, se les indico realizar estos ejercicios 3 veces al día.

**DIA 10:** en esta sesión los pacientes comenzaron a notar un mayor cambio en sus actividades de la vida diaria, ya no sentían pesadez, caminaban las mismas distancias sin dolor, se sentían con mayor fuerza, mas confianza para realizar sus actividades, el dolor había disminuido y la rigidez no era tan constante.

Para este punto siguieron con el programa de ejercicios 13 personas, 8 presentaban dolor 5/10 EVA, 4 6/10 EVA y 1 paciente 7/10 EVA. Los arcos de movimiento habían mejorado en la mayoría de los pacientes, solo dos personas seguían manteniendo los rangos iniciales.

La actitud de los pacientes era distinta, estaban más cooperadores, eran contantes en sus ejercicios y puntuales en las terapias.

Por ello, en esta sesión ya estábamos trabajando con ejercicios isotónicos, y como parte de ejercicios en casa tenían estiramientos de cuádriceps, isquiotibiales, aductores, gastrocnemio y tibial anterior.

Los ejercicios isotónicos empleados se realizaron con la ayuda de una banda de resistencia, cada paciente adquirió la suya para poder trabajarlo en casa:

Se le indico a los pacientes colocarse en decúbito supino, rodillas en flexión a 90°, se colocó la banda por encima de rodillas y la instrucción fue abducir una pierna, mientras la otra se queda en posición neutral, posteriormente se realizó el mismo ejercicio con la otra pierna y, por último, con ambas piernas, se realizaron 2 series de 10 repeticiones.

En bipedestación, se colocó la misma banda de resistencia en tobillos, se le indico a los pacientes mantener una dorsiflexión mientras se ejecutaba el ejercicio y realizar un movimiento de flexión de cadera sin flexionar la rodilla.

Misma posición que el ejercicio anterior, se le indico a los pacientes llevar una pierna hacia un lado (izquierda o derecha), abducción de cadera y después regresar a la posición inicial.

Por último, se colocó la banda en un objeto resistente (barras paralelas) y se le pidió al paciente introducir un pie y realizar un movimiento de aducción, regresando a su posición original, se les explico a los pacientes como podían realizar este ejercicio en casa según a las herramientas que tuvieran, al final, se optó realizar este ejercicio colocando la banda en los tobillo y llevar un pie hacia adentro, todos los ejercicios se realizaron 2 series de 20 repeticiones.

**DIA 20:** comenzamos el día preguntándole a cada paciente como se sentía y valorando con las escalas que utilizamos el primer día, 7 pacientes no tenían nada de dolor, 2 pacientes 3/10 EVA y 1 2/10 EVA, la mayoría de los pacientes presento rangos de movimiento por arriba de 125° en flexión, solamente 2 pacientes tuvieron rangos de 116°- 118°, mientras que en extensión presentaron -2°, -3°, -4°, solamente una persona registro -9° en extensión de rodilla, durante la escala de Daniels los pacientes mejoraron su fuerza, 9 pacientes concluyeron con 4/5 y solamente una persona registro 3/5. En cuando a la presencia de genu varo o valgo no hubo cambios en retroceso, pero tampoco progreso, es decir se mantuvo.

Se les dejó de enseñanza los ejercicios que se quedarían como un programa en casa abarcando varios tipos, más tarde se les enviaron un par de videos para que pudieran guiarse y realizarlo, también se les dejó salir a caminar durante 15 minutos en terreno llano y con el empleo de un calzado cómodo.

## 8.5 DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ESTUDIO

### - Criterios de inclusión

- Presencia de artrosis en una o ambas rodillas
- Pacientes de sexo masculino y femenino
- Pacientes con edad entre los 50 a 65 años
- Pacientes con genu varo o genu valgo.

### - Criterios de exclusión

- Ausencia de artrosis de rodilla
- Artrosis en cualquier otra articulación
- Edad <50 y >65
- Pacientes con procedimientos quirúrgicos y/o infiltraciones
- Pérdida de la memoria
- Pérdida del habla
- Limitación o dificultad para la comunicación
- Pacientes que no se apegaron con regularidad al tratamiento
- Pacientes cuyo diagnóstico del médico especialista no incluye el grado de

gonartrosis

## 8.6 VARIABLES

- Variable dependiente:

-Gonartrosis. Tipo cualitativo ordinal.

- Variables independientes:

-Programa de potenciación muscular. Tipo cualitativo nominal.

-Sexo. Tipo cualitativa nominal.

-Edad. Tipo cuantitativa discreta.

-Peso corporal. Tipo cuantitativa continua.

-Dolor. Tipo cualitativo ordinal.

-Capacidad funcional. Tipo cuantitativo discreta.

<i>Variable Dependiente</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Tipo De Variable</i>
Gonartrosis	Es un proceso degenerativo articular que se produce como consecuencia de trastornos mecánicos y biológicos que desestabilizan el equilibrio entre la síntesis y la degradación del cartílago articular, estimulando el crecimiento del hueso subcondral y con la presencia de sinovitis crónica de intensidad leve. (Organización Mundial de la Salud, 1995)	Se obtendrá información a través de los expedientes clínicos de los pacientes.	Tipo cualitativo ordinal

<i>Variables Independientes</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Tipo De Variable</i>
Programa de potenciación muscular.	La fuerza que puede aplicar una persona con un movimiento y a la velocidad con que dicha aplicación se concreta. Se trata, por lo tanto, de	Se obtendrá información a través de una bitácora con	Tipo cualitativo nominal.

	la capacidad de un individuo para ejercer fuerza de manera rápida. (Julián Pérez Porto y Ana Gardey, 2021)	un plan de ejercicios estándar.	
Sexo	Son las características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer. (Organización Mundial de la Salud, 2010)	Se obtendrá información a través de los expedientes clínicos de los pacientes.	Tipo cualitativa nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. ( <u>Oxford Languages</u> )	Se obtendrá información a través de una entrevista en una hoja de recolección de datos.	Tipo cuantitativa discreta
Peso corporal	Es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano. Ambas magnitudes son proporcionales entre sí (fuerza gravitacional y masa corporal), pero no son iguales, pues están vinculadas por el factor aceleración de la gravedad. (Acero J., 2013)	Se obtendrá información por medio de una báscula médica.	Tipo cuantitativa continua

Dolor	Una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial o descrita en términos de tal daño. (International Association for the Study of Pain) Elsevier, 2015	Se obtendrá información de forma subjetiva a través de una escala de dolor EVA.	Tipo cualitativo ordinal
Capacidad funcional	La competencia que tiene la persona para realizar las AVD sin la necesidad de supervisión o de ayuda. (Fhon JRS, Castro JR, Coelho SC, Fernandes A, Rodrigues RAP, 2015)	Se obtendrá información a través de una entrevista en una hoja de recolección de datos.	Tipo cuantitativo discreta.

## 8.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para la elaboración de la investigación se utilizará el cuestionario WOMAC para artrosis (*anexo 2*), el cual nos brindara información acerca de la calidad de vida de cada paciente, es decir, la sintomatología y la discapacidad física, con ello podremos recabar la información necesaria para la investigación respecto a la condición del paciente.

Cabe mencionar que, también se utilizará un programa de ejercicios, el cual se pondrá a prueba mediante este estudio, este conjunto de ejercicios se compone de ejercicios de movilidad, estiramientos, propiocepción, ejercicios de fortalecimiento isométrico e isotónico, de marcha, aeróbicos, de coordinación y equilibrio.

Además, la observación directa, que nos permitirá analizar el avance del mismo, así como la efectividad del tratamiento.

## 8.8 MÉTODO Y MODELOS DE ANÁLISIS DE DATOS

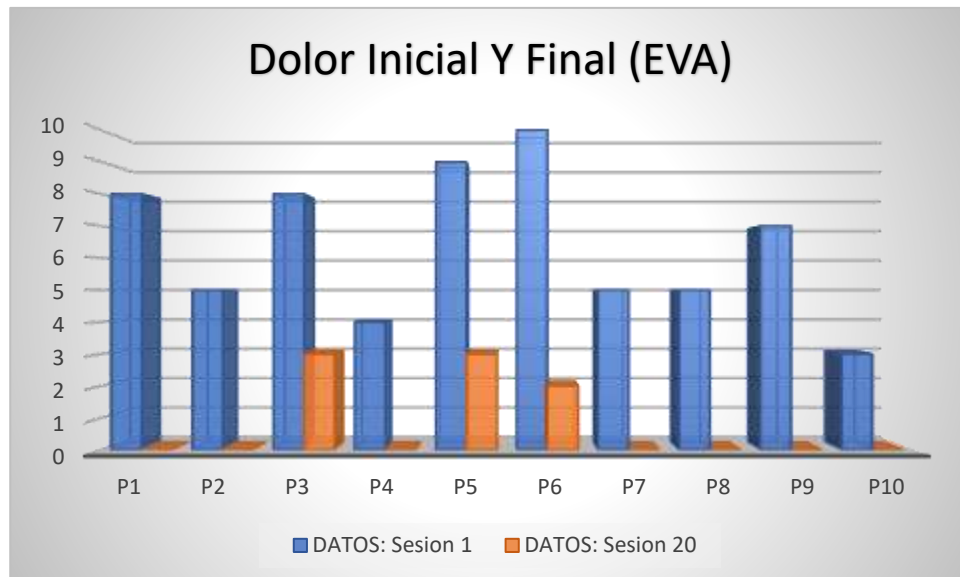
El registro se llevó cabo a través de tablas donde contenían escalas funcionales y algunos datos personales de los pacientes (edad, peso, talla, género), la información obtenida fue guardada en las tablas antes mencionada y después se utilizó el programa Excel para obtener los resultados.



1. Manejo del dolor:

**Grafica 1. Resultados de la evaluación del dolor inicial y final.**

La siguiente grafica nos muestra que durante la primera sesión 4 pacientes presentaban un dolor severo entre rangos de 8-10 EVA, 4 pacientes tenían un dolor moderado y los pacientes restantes manifestaban un dolor leve, estos rangos disminuyeron al final de las 20 sesiones brindadas, logrando que la mayoría de los pacientes obtuviera rangos de dolor leve o ningún dolor, 3 pacientes resultaron con dolor leve y 7-10 no presentaron dolor.

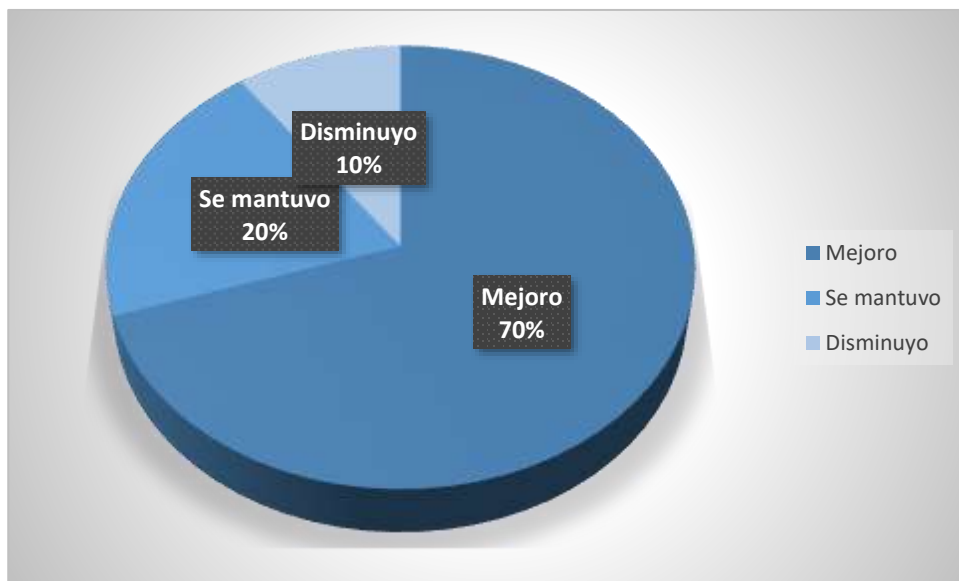


Grafica 1

2. Arcos de movilidad:

**Grafica 2. Resultados de la evaluación de flexibilidad por medio de los rangos de movimiento.**

Los arcos de movimiento también fueron valorados, notando un cambio significativo en la mayoría de los pacientes, en la siguiente grafica se aprecia la flexibilidad obtenida en los 10 pacientes al finalizar las sesiones, se puede observar que un 70% de la población estudiada mejoro los rangos articulares entre 125°-135°, mientras que, el 20% de la población se mantuvo igual que al inicio del estudio con rangos entre 116°-125° y el 10% disminuyo el rango de movimiento de 120°-110°.

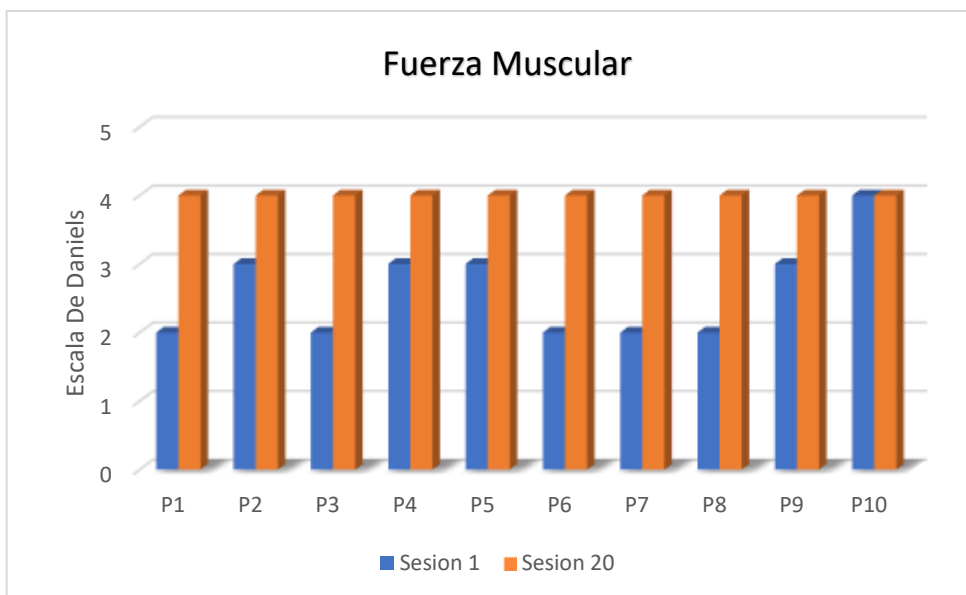


Grafica 2

### 3. Fuerza muscular:

#### **Grafica 3. Resultado de la valoración inicial y final de fuerza muscular.**

En la siguiente grafica se puede observar que, al iniciar las sesiones la mitad de los pacientes presentaba 2/5 de fuerza, 4 pacientes presentaron valores 3/5 y solo una persona tenía una fuerza 4/5, estos valores cambiaron totalmente al finalizar las 20 sesiones brindadas, logrando que 9 pacientes incrementaran su fuerza, alcanzado un 4/5 escala de Daniels, mientras que, 1 paciente se mantuvo con su misma fuerza.



Grafica 3

#### 4. Funcionalidad:

##### **Tabla 1. Resultado de la evaluación inicial y final de actividades de la vida diaria.**

Durante la primera sesión la mayoría de los pacientes presentaron dificultad para poder realizar sus actividades de la vida diaria por diversos factores, causando que cada vez se volvieran más dependientes, algunos comentaron que preferían evitar realizar algunas actividades por temor al dolor, en la siguiente tabla nos muestra algunas actividades que fueron seleccionadas del cuestionario WOMAC para identificar los cambios que se presentaron antes y después de los 20 sesiones brindadas, donde todos tuvieron algún cambio significativo en las actividades de la vida diaria, dando como resultado que al final pudieran realizar estas actividades sin dolor, con más confianza y de una mejor manera.

La actividad de agacharse para recoger algo del suelo, fue una actividad que no todos pudieron alcanzar, mientras que, 1 persona no pudo completar la actividad de bajar escaleras.

ACTIVIDADES	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		
	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	
Bajar escaleras	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Subir escaleras	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓
Levantarse después de estar sentado	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓
Estar de pie	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Estar sentado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
Agacharse para recoger algo del suelo	✓	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓
Andar por terreno llano	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓
Entrar y salir del coche	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓

SIMBOLOGIA	
I: inicio	F: final
Si puede: ✓	No puede: x

## **9 PROGRAMA DE EJERCICIOS**

Ejercicios de movilidad: 2 series de 8-10 repeticiones.

1. Paciente en decúbito supino en colchoneta o en camilla, brazos alrededor del cuerpo, se le indica realizar una flexión de rodilla, deslizando el pie sobre la camilla (talón-apoyo plantar) y después regresar a la posición inicial.



2. Variante del ejercicio anterior: misma posición, colocar una pelota debajo del talón, pedirle al paciente que realice una flexión de rodilla, intentando que solo los dedos se queden sobre la pelota, después pedirle al paciente que extienda lo más que pueda la rodilla, quedando solo el talón sobre la pelota.



3. Paciente en decúbito supino en colchoneta o camilla, brazos alrededor del cuerpo, se le indica al paciente realizar una dorsiflexión de tobillo y después llevar el pie a una flexión plantar, evitar que el paciente realice una flexión de rodilla.



4. Paciente en sedestación, brazos relajados sobre los muslos, rodillas en flexión, se le indica al paciente realizar una extensión de rodilla y regresar a la posición inicial.



5. Paciente en decúbito prono en colchoneta o camilla, brazos relajados a los costados, se le pide al paciente realizar una flexión de rodilla, intentando que el talón llegue al glúteo, regresar a su posición inicial.



6. Paciente en decúbito supino, pedirle al paciente flexionar una rodilla, mientras la otra se queda extendida, indicarle rodear con ambas manos por debajo del muslo de la rodilla que está en flexión para estabilizar, tobillo en ligera dorsiflexión, realizar una extensión de rodilla y después llevarla a la flexión.



7. Paciente en decúbito supino, pelvis y rodillas a 90° de flexión, se coloca una pelota entre las rodillas, indicarle al paciente elevar una pierna y regresar a su posición original.



8. Paciente en decúbito prono, se coloca una pelota entre los tobillos, se le indica al paciente intentar tocar los glúteos con ambos talones realizando una flexión de rodilla y después regresar a su posición original.





Ejercicios isométricos: 8 repeticiones, 10 segundos manteniendo la posición.

1. Paciente en decúbito supino en colchoneta o en camilla, brazos relajados a los costados; miembros pélvicos alineados a altura de la cadera. Se le indica al paciente colocar la pelota debajo de la rodilla (derecha o izquierda) y flexionar pierna contralateral; hacer presión sobre la pelota sosteniéndola durante 5 segundos por 8 repeticiones, acompañada de una dorsiflexión.



2. Paciente en decúbito supino en camilla, brazos relajados a los costados; flexionar la pelvis y rodillas a 90°. Se le indica al paciente colocar la pelota entre las piernas; hacer una presión sobre ésta y mantener esta posición durante 5 segundos por 8 repeticiones.



3. Paciente en decúbito supino, brazos relajados a los costados; pelvis y rodillas en flexión, con la ayuda de una persona externa se colocará la pelota entre la cadera del ayudante y la zona lateral de la rodilla del paciente, indicándole al paciente que presione la pelota y mantenga esta posición durante 5 segundos por 8 repeticiones, en caso de no tener ayudante la variante sería colocarse cerca de una pared o con el cabezal de la cama.



4. Paciente en decúbito prono, cabeza descansa sobre los brazos. Con la ayuda de una persona externa se colocará la pelota debajo del glúteo, indicándole al paciente que realizar una flexión de rodilla y plantiflexión, mantener esta posición durante 5 segundos por 8 repeticiones.



### Ejercicios de propiocepción

1. Paciente en bipedestación sobre colchoneta; miembros pélvicos alineados a altura de cadera (base de sustentación de 30 cm de separación) con punta de pies alineados al frente. Se le indica al paciente mantenerse sobre las puntas de los pies de 3 a 5 segundos, por cinco repeticiones.



2. Paciente en bipedestación frente a una colchoneta o cojín; miembros pélvicos alineados a altura de la cadera (base de sustentación de 30 cm de separación) con punta de pies alineados hacia al frente. Se le indica al paciente colocar pie derecho sobre el cojín; realizar una semiflexión de rodilla y sostener gran parte de su peso sobre ésta; mantener la posición durante cinco segundos, por cinco repeticiones intercalando piernas de apoyo (derecha-izquierda).



3. Paciente en bipedestación sobre colchoneta; miembros pélvicos alineados a altura de la cadera (base de sustentación de 30 cm de separación) con punta de pies alineados hacia al frente. Se le indica al paciente tomar la pelota llevando los brazos bien estirados hacia al frente acompañado de una semiflexión de cadera y rodilla; mantener esta posición durante cinco segundos por cinco repeticiones.



Estiramientos: 3 veces, 15 segundos

1. Estiramiento de cuádriceps:

Paciente en decúbito lateral, pedirle al paciente realizar una flexión de rodilla, colocar una mano en el tobillo e intentar que toque el glúteo, en caso de no alcanzar el tobillo con la mano, colocar una toalla alrededor del tobillo.



2. Estiramiento de isquiotibiales:

Paciente en decúbito supino, se necesita una toalla, colocar este alrededor del pie, sujetar ambos extremos de la toalla con las manos, pedirle al paciente que los ortejos vean hacia su cara y eleve el miembro inferior hasta sentir un



tirón tolerable en la zona posterior de la pierna, mantener esa posición durante 15 segundos.

3. Estiramiento de aductores:

Paciente en decúbito supino, caderas y rodillas en flexión,

pedirle al paciente realizar una abducción de ambos

miembros inferiores (forma mariposa), colocar las manos

por encima de las rodillas e intentar ejercer un poco más de abducción, mantener esta

posición durante 15 segundos.



#### 4. Estiramiento de gastrocnemio:

Paciente en bipedestación frente a una pared, pedirle al

paciente colocar una pierna por delante (como si realizara

un paso), realizando una flexión de rodilla, mientras que la

pierna de atrás se queda en extensión, evitar levantar el

talón, mantener esta posición durante 15 segundos.



Ejercicios isotónicos: 2 series de 8-10 repeticiones.

#### 1. Paciente en decúbito supino en colchoneta o en camilla,

brazos relajados a los costados. Se le indica al paciente

elevantar la pierna derecha o izquierda (30 a 40 cm de altura)

sin flexión de rodilla y dorsiflexión de tobillo, después regresar a la posición inicial.



2. Paciente en decúbito supino en colchoneta o en camilla, brazos relajados a los costados; flexionar ambos miembros pélvicos. Se le indica al paciente colocar banda elástica en muslo, realizando una abducción de cadera (solo una extremidad mientras la otra se queda estabilizando), posteriormente, se realiza de forma inversa. Misma posición que el ejercicio anterior, se le indica al paciente realizar abducción de cadera con ambos miembros inferiores.



3. Paciente en decúbito prono, cabeza descansa sobre los brazos. Se le coloca al paciente la banda elástica en tobillos, se le indica que realice una flexión de rodilla y regrese a la posición inicial.



4. Paciente en sedestación, se le coloca una banda elástica en los tobillos, indicándole al paciente realizar una extensión de rodilla, mientras que, el otro miembro interior se mantiene en flexión.



5. Paciente en bipedestación frente a una pared o el respaldo de una silla, se coloca una banda elástica en los talones, se le indica al paciente realizar una abducción de cadera y regresar a su posición inicial.



6. Paciente en bipedestación entre el respaldo de dos sillas, se coloca una banda elástica, se le indica al paciente realizar una flexión de cadera con rodilla extendida mientras mantiene una dorsiflexión y regresar a la posición inicial.



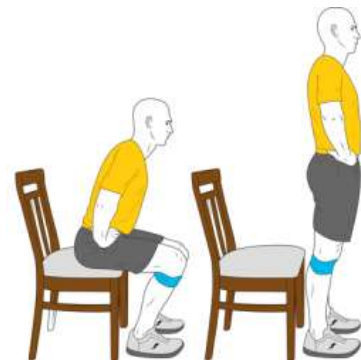
7. Paciente en bipedestación frente a las escaleras o gradas, se le indica al paciente subir un peldaño y luego volver a bajar, alternando los miembros inferiores.



8. Paciente en bipedestación, se le indica al paciente colocarse lateral a las escaleras, a modo de subir un peldaño en esta posición y luego volver a bajar, posteriormente el paciente se cambia contra lateralmente para poder alternar miembros inferiores.



9. Paciente en sedestación, enseñanza al paciente de levantarse correctamente de una silla y volver a sentarse. Realizando el ejercicio en una silla a la altura del paciente y otra un poco más bajo.





10. Paciente en bipedestación delante de una pared, pies a la altura de las caderas, se le indica al paciente colocarse una almohada por encima del glúteo y realizar una pequeña sentadilla.

11. Paciente en sedestación, colocarle una polaina de 1 kilo sobre el tobillo, indicarle al paciente realizar una extensión de rodilla, en caso de no contar con una polaina, los pacientes realizaron la suya de forma casera.



Reeducación de la marcha: 4 vueltas

1. Marcha sobre barras laterales, primero punta y después talón.
2. Circuito con pequeños obstáculos como platillos y conos, pidiéndole al paciente caminar al frente y lateral.

### Ejercicios aeróbicos

1. Ergómetro de miembros inferiores por 5 minutos, sin resistencia a una velocidad de 40-45.



2. Banda sin fin por 5 minutos, a una velocidad de 1.5 hasta alcanzar los 3, sin elevación.
3. Banda sin fin por 2 minutos, con elevación de 5 hasta alcanzar los 9, con una velocidad de 2.
4. Caminatas sobre terreno llano de 10 minutos, con calzado adecuado hasta alcanzar los 20 minutos.



Coordinación y equilibrio: 4 vueltas

1. Paciente sobre una línea, se le indico caminar sobre una línea recta, mientras lleva los brazos estirados.



2. Marcha en forma de gusano o zic-zac esquivando los conos.



3. Paciente en bipedestación, se le indica levantar un pie y mantener esa posición durante 5 segundos.





4. Paciente en bipedestación frente a 4 aros, se le indica entrar a uno de ellos, que observe los colores, posteriormente se le indica un color y tiene que trasladarse a ese color mientras ve al frente.



5. Paciente en bipedestación, entre dos conos, uno a su izquierda y otro a la derecha, se le pide al paciente levantar un pie y tocar el cono, según el color indicado. (este ejercicio se realizó con 3 conos hasta llegar a los 4 conos)



6. Paciente en bipedestación frente a 5 conos, se le indica al paciente caminar de forma lateral, avanzando al siguiente cono, de ida toca cada cono con la punta de los pies y de regreso con el talón, es decir, avanza a un cono, se detiene toca el cono con la punta del pie, viceversa, y avanza al siguiente como, cuando termine los 5 conos tiene que regresar, pero ahora debe tocar los conos con el talón.



## 10 CONCLUSIÓN

El programa de fortalecimiento muscular llevado a cabo donde participaron 10 personas tuvo como objetivo a lo largo de este proceso evaluar la efectividad en pacientes con Gonartrosis, mediante distintas variables, lo cual resulto de forma positiva en la mayoría de estas.

A través de la aplicación del cuestionario Womac, fue posible clarificar cuestiones subjetivas, como la rigidez, dolor y funcionalidad de cada uno de los participantes, conllevando el poder planificar de una mejor manera el programa, además, esto apporto importantes datos a la hora de recabar la información.

Por otro lado, gracias a la aplicación de escalas funcionales como EVA y Daniels se pudieron comparar los datos al inicio y final del programa estudiado.

El programa de fortalecimiento ha demostrado tener grandes cambios y beneficios para las personas que participaron en el estudio, causando una transformación en el dolor, los arcos de movimiento y la fuerza.

Por último, en las actividades de la vida diaria reflejaron grandes resultados de forma positiva ya que la mayoría de la población alcanzo cambios de forma visible, en su forma de caminar, su forma de arreglarse, su estabilidad, el equilibrio, la coordinación, realizar actividades de forma independiente, cambios en su rutina, el dejar de utilizar aditamentos como el bastón dentro de casa, hasta lograr cambios emocionales como el sentirse alegres, sorprendidos y felices.

Sugiero que se lleve a cabo este programa de fortalecimiento a una población más grande para observar los resultados y de esta manera tener mayores fundamentos de este instrumento, además al tener mayores herramientas se le podrá otorgar un mejor tratamiento en este tipo de

pacientes ya que muchas veces, como personal de la salud no le damos la importancia necesaria a pacientes con Gonartrosis por tratarse de una enfermedad degenerativa.

# 11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AÑO 2022-2023								
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Elaboración de protocolo y presentación	■								
Recolección de datos		■							
Captura de datos					■				
Análisis de la información y resultados						■			
Redacción de los resultados							■		
Presentación de resultados								■	
Tramites de publicación									■

## **12 ANEXOS**

## 12.1 ANEXO 1

Fotografías durante la aplicación del programa de ejercicios.



Inicio de una flexión de rodilla con pelota debajo de tobillo



Flexión y extensión de rodilla con ayuda de una sabana



Plantiflexión y dorsiflexión de tobillo



Flexión de cadera y rodilla acompañado de una dorsiflexión de tobillo



Extensión de rodilla acompañado de una plantiflexión de tobillo



Elevación de una pierna con dorsiflexión de tobillo



Aplastando pelota mientras mantiene esa posición por unos segundos



Aplastar la pelota por unos segundos



Aplastar la pelota con ambas piernas por 8 segundos



Estiramiento de isquiotibiales con la ayuda de una sabana



Estiramiento de cuádriceps



Flexión de cadera acompañada de una dorsiflexión de tobillo



Abducción de cadera



Flexión de ambas rodillas con pelota sobre los tobillos



Abducción unilateral de cadera



Abducción de ambas piernas



Flexión de rodilla con banda de resistencia





Ejercicio de propiocepción manteniendo esa posición unos segundos



Cargando un poco de peso con la pierna derecha



Subiendo una grada lateralmente



Aprendiendo a parar y sentarse



Aprendiendo a sentarse en una silla mas baja de lo normal



Aprendiendo a caminar con punta-talón en las barras paralelas



Extensión de rodilla con polainas



Extensión de rodilla con banda de resistencia



Marcha con pequeños obstáculos



Marcha con obstáculos mas altos



Marcha con obstáculos bajos y altos



Marcha lateral teniendo como obstáculos los conos



Circuito de marcha



De ida tocar los conos con la punta del pie y de regreso con el talón



Caminata en forma de culebrita



Caminando sobre una línea recta



Apoyo unipodal en diferentes posiciones





Mantenerse parado sobre un colchón de espuma



Apoyo unipodal sobre un colchón



Utilizando el ergómetro



Usando la caminadora



Sentadilla media con apoyo de una almohada



Ejercicio del reloj: tocando el color del cono indicado



Ejercicio de coordinación: el paciente se mueve al color del aro que se le indique mientras mueve los brazos

## 12.2 ANEXO 2

### Cuestionario WOMAC

#### CUESTIONARIO WOMAC PARA ARTROSIS<sup>†</sup>

Las preguntas de los apartados A, B y C se plantearán de la forma que se muestra a continuación. Usted debe contestarlas poniendo una "X" en una de las casillas.

1. Si usted pone la "X" en la casilla que está más a la izquierda

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que NO TIENE DOLOR.

2. Si usted pone la "X" en la casilla que está más a la derecha

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que TIENE MUCHÍSIMO DOLOR.

3. Por favor, tenga en cuenta:

- que cuanto más a la **derecha** ponga su "X" **más** dolor siente usted.
- que cuanto más a la **izquierda** ponga su "X" **menos** dolor siente usted.
- No marque** su "X" fuera de las casillas.

**Se le pedirá que indique en una escala de este tipo cuánto dolor, rigidez o incapacidad siente usted. Recuerde que cuanto más a la derecha ponga la "X" indicará que siente más dolor, rigidez o incapacidad.**

<sup>†</sup> Traducido y adaptado por E. Batlle-Gualda y J. Esteve-Vives  
Batlle-Gualda E, Esteve-Vives J, Piñero MC, Hargreaves R, Cutts J. Adaptación transcultural del cuestionario WOMAC específico para artrosis de rodilla y cadera. Rev Esp Reumatol 1990; 26: 38-45.

## Apartado A

### INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas tratan sobre cuánto **DOLOR** siente usted en las **caderas y/o rodillas** como consecuencia de su **artrosis**. Para cada situación indique cuánto **DOLOR** ha notado en los **últimos 2 días**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

#### PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?

1. Al andar por un terreno llano.

Ninguno       Poco       Bastante       Mucho       Muchísimo

2. Al subir o bajar escaleras.

Ninguno       Poco       Bastante       Mucho       Muchísimo

3. Por la noche en la cama.

Ninguno       Poco       Bastante       Mucho       Muchísimo

4. Al estar sentado o tumbado.

Ninguno       Poco       Bastante       Mucho       Muchísimo

5. Al estar de pie.

Ninguno       Poco       Bastante       Mucho       Muchísimo

## Apartado B

### INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer cuánta **RIGIDEZ** (no dolor) ha notado en sus **caderas y/o rodillas** en los **últimos 2 días**. **RIGIDEZ** es una sensación de dificultad inicial para mover con facilidad las articulaciones. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

1. ¿Cuánta **rigidez** nota **después de despertarse** por la mañana?

Ninguna       Poca       Bastante       Mucha       Muchísima

2. ¿Cuánta **rigidez** nota durante **el resto del día** después de estar sentado, tumbado o descansando?

Ninguna       Poca       Bastante       Mucha       Muchísima



## Apartado C

### INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer su **CAPACIDAD FUNCIONAL**. Es decir, su capacidad para moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. Indique cuánta dificultad ha notado en los **últimos 2 días** al realizar cada una de las siguientes actividades, como consecuencia de su **artrosis de caderas y/o rodillas**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

### PREGUNTA: ¿Qué grado de dificultad tiene al...?

1. Bajar las escaleras.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

2. Subir las escaleras

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

3. Levantarse después de estar sentado.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

4. Estar de pie.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

5. Agacharse para coger algo del suelo.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

6. Andar por un terreno llano.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

7. Entrar y salir de un coche.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

8. Ir de compras.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

9. Ponerse las medias o los calcetines.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

10. Levantarse de la cama.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

11. Quitarse las medias o los calcetines.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

12. Estar tumbado en la cama.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

13. Entrar y salir de la ducha/bañera.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

14. Estar sentado.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

15. Sentarse y levantarse del retrete.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

16. Hacer tareas domésticas pesadas.


Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima

17. Hacer tareas domésticas ligeras.

Ninguna     Poca     Bastante     Mucha     Muchísima


## 12.3 ANEXO 3

Tabla de registro para recolectar la información de cada paciente.




**Lista de registro: Pacientes con Gonartrosis**

Titular: \_\_\_\_\_




N° PX	Fecha	N° Sesión	Edad	Peso	Talla	Genu Varo		Genu Valgo		Otros:
						SI	NO	SI	NO	



**Escalas de valoración**

Titular: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_



N° Paciente	EVA		Goniometría				Escala Daniels			
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo		Derecho		Izquierdo		Derecho	
			F:	E:	F:	E:	F:	E:	F:	E:

### 13 REFERENCIAS:

1. MOORE. Anatomía con orientación clínica. 7º edición. Barcelona. Pe: 1331.
2. Saladin Keneth S. Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función. Editorial McGraw Hill Education. 6º Edición. Pe:1136.
3. Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson. Principios de anatomía y fisiología, Editorial: Panamericana, 11º Edición, Pe:1219.
4. Guzmán V.A. (2007). Manual de fisiología articular. Editorial: el manual moderno. Colombia. Pe: 172.
5. Hislop, H. J., Avers, D., & Brown, M. (2014). Daniels & Worthingham técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9a Edición. Madrid: Elsevier.
6. Netter, F. H. (2015). Atlas de anatomía humana. 6º edición. España: Elsevier Masson.
7. Panesso M.C., Trillos M.C., Tolosa G.I. (2008). Biomecánica clínica de la rodilla. 1º edición. Doc.investig. Fac. Rehabil. Desarro. Hum.
8. Giménez B. S., Caballero V. J., Martín J. J. A., Sánchez F. J., García G. A. (2016) Guía práctica para el tratamiento en atención primaria de la artrosis en pacientes con comorbilidad. Recuperado de: [https://www.semg.es/images/stories/recursos/2017/documentos/guia\\_tto\\_artrosis.pdf](https://www.semg.es/images/stories/recursos/2017/documentos/guia_tto_artrosis.pdf)
9. Rojas R. I. A. (2020) Gonartrosis, diagnóstico y tratamiento. Revista Ocronos, 3 (8): 7. Recuperado de: <https://revistamedica.com/gonartrosis-diagnostico-tratamiento/#Tratamiento>
10. Miguéns V. X. (2021) Novedades en las guías de práctica clínica respecto al tratamiento de la artrosis de cadera, rodilla y manos. RESED Revista de la Sociedad Española del Dolor,

- 28 (Supl.1), 38-42. <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v28s1/1134-8046-dolor-28-s1-0038.pdf>
11. Gracia San Román FJ, Calcerrada Díaz-Santos N. (2006) Guía del manejo del paciente con artrosis de rodilla en Atención Primaria. Guía de práctica clínica. Madrid: Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS), Área de Investigación y Estudios Sanitarios. Agencia Laín Entralgo. Recuperado de: [https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/aud/sanidad/guia\\_del\\_manejo\\_del\\_paciente\\_con\\_artrosis\\_de\\_rodilla\\_en\\_atencion\\_primaria.pdf](https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/aud/sanidad/guia_del_manejo_del_paciente_con_artrosis_de_rodilla_en_atencion_primaria.pdf)
  12. García R. F. et al (2002) Gonartrosis. Med Integral, 40 (3), 98-107. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-pdf-13036143>
  13. Martínez, F. R., Martínez, F. C., Calvo, R. F., Figueroa, P. D. (2015) Osteoartritis (artrosis) de rodilla. Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología, 56(3), pp 45–51. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-chilena-ortopedia-traumatologia-230-articulo-osteoartritis-artrosis-rodilla-S0716454815000236>
  14. Zuart-Alvarado, R., Martínez-Torres, J. (2011) Osteoartrosis y patologías crónicas asociadas en pacientes de una unidad médica del primer nivel. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, vol. 49, núm. 6, pp. 637- 642 Instituto Mexicano del Seguro Social Distrito Federal, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745505009.pdf>
  15. Smeltzer SC, Bare BG, Hinkle JL, Cheever KH. (2010) Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing. 12th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
  16. Sinusas K. (2012) Osteoarthritis: diagnosis and treatment. Am Fam Physician.;85(1):49-55.

17. Mendoza-Castaño S, Noa-Puig M, Más-Ferreriro R, ValleClara M. (2011) Osteoartritis. Fisiopatología y tratamiento. CENIC; 42 (2): 81-88.
18. Sánchez-Martín MM. Artrosis. Etiopatogenia y tratamiento. An Real Acad Med Cir Vall. 2013; 50: 181-203.
19. Martín-Santos JM. Avances en artrosis. An Real Acad Med Cir Vall. 2013; 50: 205-214.
20. Díaz-Borjón, A. (2020). Consenso multidisciplinario de diagnóstico, manejo farmacológico y no farmacológico de la osteoartritis y el papel del sulfato de glucosamina cristalino de prescripción como una nueva opción terapéutica. Med Int Mex, 36(3), 365–389. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim203l.pdf>
21. Mena Pérez, R. (2016). Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral «Concepción». Revista Habanera de Ciencias Médicas, 15(1), 17–26. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revhabciemed/hcm-2016/hcm161d.pdf>
22. Genis Rondero M. A. (2018). SAM dolor y osteoartritis. Gonartrosis. Sistema de Actualización Médica en dolor y osteoartritis. Colegio Mexicano de Medicina Familiar. Edit. Intersistemas P. 250
23. Rodríguez-Veiga D. et al (2019). Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad. Gaceta Médica de México, 155, 39–45. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2019/gm191f.pdf>
24. Rodríguez S. J., Palomo M. V. M., Bartolomé B. S., Hornillos C.M. Osteoartrosis. Tratado de Geriátrica para residentes; Cap. 67; Pp 689-696
25. Viteri Tapia, F. J. (2019). Osteoartrosis. Una revisión de literatura. Revista Cubana de Reumatología, 21(2), 1–8. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v21n2/1817-5996-rcur-21-02-e91.pdf>

26. Arias Cantalapiedra, A. J. (2014). Osteoartritis. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 6(2), 173–186. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr142i.pdf>
27. Peña Ayala, A. H., & Fernández-López, J. C. (2007). Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatología clínica*, 3(S3), 6–12. Recuperado de <https://www.reumatologiaclinica.org/es-prevalencia-factores-riesgo-osteoartritis-articulo-13111157>
28. Cruz García, Y., Hernández Cuellar, I. M., & Montero Barceló, B. (2014). Comportamiento clínico epidemiológico de la osteoartritis en pacientes femeninas. *Revista Cubana de Reumatología*, 16(2), 90–96. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v16n2/rcur04214.pdf>
29. INFAC. (2018) Tratamiento de la artrosis. *Boletín INFAC*, 26 (1), 2 – 4. Recuperado de: [https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime\\_infac\\_2018/es\\_def/adjuntos/INFAC\\_Vol\\_26\\_N%201\\_es.pdf](https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/cevime_infac_2018/es_def/adjuntos/INFAC_Vol_26_N%201_es.pdf)
30. Munar S. A. (2016) Tratamiento de la gonartrosis con células mesenquimales troncales estudio comparativo con P-PRP. Tesis doctoral, 51 – 57. Recuperado de: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400383/asm1de1.pdf;jsessionid=42D4AD4BC5A55F92D4B5266B9F078036?sequence=1>
31. Chalem Choueka M, Arango Pilonieta CE, Díaz Cortes ME, Sánchez JD, Forero Franco JP, Llinás Hernández PJ, et al. (2017) Recomendaciones sobre diagnóstico, prevención y tratamiento farmacológico y no farmacológico de la osteoartritis (OA) de rodilla. *Rev Col Med Fis Rehab*. 27 (2), 160 – 184. Recuperado de: <https://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/download/196/173/459>

32. (2014) Prevención, diagnóstico y tratamiento de rehabilitación en el paciente adulto con osteoartrosis de rodilla en los tres niveles de atención.
33. Nordin margareta, Frankel H. Victor. Biomecánica básica del Sistema Musculoesquelético. Editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA, 3° edición, España.