

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

EFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL MANEJO DEL DOLOR EN PACIENTES FEMENINAS DE 23 A 35 AÑOS CON CONDROMALACIA ROTULIANA BILATERAL BASADO EN LA EVIDENCIA

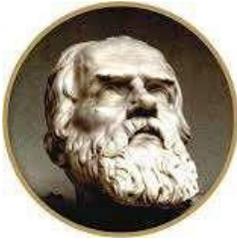


Que Presenta

Mónica Estefany Rancho soto

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

EFFECTOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN EL MANEJO DEL DOLOR EN PACIENTES FEMENINAS DE 23 A 35 AÑOS CON CONDROMALACIA ROTULIANA BILATERAL BASADO EN LA EVIDENCIA



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en
Fisioterapia

Que Presenta

Mónica Estefany Rancho Soto

Ponente

L.F.T Karla Alejandra Figuera Ochoa

Director de Tesis

Licenciada María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2022

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

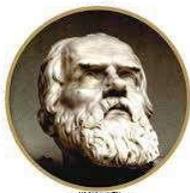
Mónica Estefany Rancho Soto

Director de Tesis

L.F.T. Karla Alejandra Figuera Ochoa

Asesor Metodológico

Lcda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 09 de marzo 2024

Estimada alumna:
Monica Estefany Rancho Soto

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

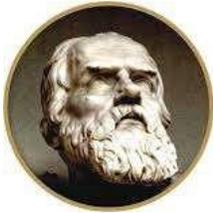
Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Mónica María
Solares Luna
Secretario

Lic. Lidia Marisol de
Léon Sinay
Presidente

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 26 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

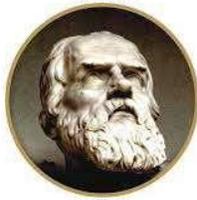
Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia”** de la alumna **Monica Estefany Rancho Soto**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, la autora y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente



Lic. Haly Guadalupe Cristina Caxaj Interiano
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de noviembre 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Monica Estefany Rancho Soto** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vasquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director:	Licenciada Karla Alejandra Figuera Ochoa
Nombre del Estudiante:	Mónica Estefany Rancho Soto
Nombre de la Tesis/sis:	Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia
Fecha de realización:	Otoño, 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
22.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

Ardis Mejía Rodríguez

Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Lic. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Mónica Estefany Rancho Soto
Nombre de la Tesina/sis: Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condroma la cacia rotuliana bilateral basado en la evidencia
Fecha de realización: Otoño, 2022

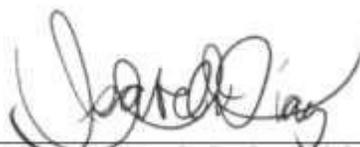
Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Restrieta sin sangría.	X		
2	Formato Redacción			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Lic. María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 29 del mes de noviembre del año 2021.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.F.T Karla Alejandra Figueroa Ochoa



Asesor Metodológico
Función

Licda. María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales



Autorizan la tesina con el nombre de:

Efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia

Realizada por el estudiante:

Mónica Estefany Rancho Soto

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®

Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

La presente tesis, se lo dedico principalmente a Dios, que ha sido mi guía todos los días de mi vida, además de ser mi inspiración y la fuerza para continuar con este arduo proceso de titulación, a mis padres Miguel y Ana, por su amor y sacrificio en todos estos años, ayudándome a cumplir mis sueños, e inculcándome los principios que me han formado como persona, a mis hermanos mayores José y Heydi por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, además de ser mis ejemplos a seguir, enseñándome a nunca rendirme y finalmente a los licenciados que han estado, aconsejando, apoyándome y han estado pendientes en mi proceso de titulación.

Agradecimientos

Le agradezco a Dios por estar conmigo todos los días de mi vida, guiándome, forjando mi carácter, dando me las fuerzas que necesito para seguir adelante, cuando yo, ya no tengo fuerzas y el valor para nunca rendirme, sujetando mi mano mientras me dice “ no temas que yo te ayudo y no te abandonare hasta cumplir con todas las promesas que te he, hecho” a mis padres que me enseñaron el verdadero valor de nunca rendirse, gracias a que mi padre sin importar la enfermedad que estuvo pasando y mi madre que ha estado a su lado siempre cuidándolo, me enseñaron que sin importar la situación, puedo salir adelante mientras esté sujeta a Dios, por todo su amor, paciencia y por estar conmigo en todo mi proceso de educación y formando parte de los momentos más importantes de mi vida.

A mis hermanos que cada día me animaron, y me tuvieron paciencia, trabajando duro para que pueda salir adelante y pueda luchar por mis sueños, siendo parte vital de todo este proceso, enseñándome, que una familia unida puede salir adelante, también quiero agradecer a mis amigos que estuvieron pendientes de mí, levantando me el ánimo, en mis momentos de debilidad, por sus consejos y compañerismo, finalmente quiero agradecer tanto a mis maestros del colegio Palín y liceo Canadiense, que me guiaron durante mis primeros procesos de educación y a los licenciados de la universidad que gracias a sus enseñanzas me he podido formar como profesional de la salud, mostrándome su apoyo en mi proceso de titulación.

Palabras clave

Anatomía

Biomecánica

Condromalacia rotuliana

Dosificación

Efectos terapéuticos

Ejercicio terapéutico

Mujeres jóvenes

Índice de Contenido

Portadilla.....	i
Investigadores Responsables.....	ii
Carta Galileo Aprobación de Examen Privado.....	iii
Carta Galileo Aprobación Asesor de Tesis.....	iv
Carta Galileo Aprobación Revisor Lingüístico.....	v
Listas de Cotejo.....	vi
Hoja de Dictamen de Tesis.....	x
Dedicatoria.....	xi
Agradecimientos.....	xii
Palabras clave.....	xiii
Índice de Contenido.....	xiv
Índice de Tablas.....	xvi
Índice de Figuras.....	xvii
Resumen.....	1
CAPÍTULO I.....	2
Marco Teórico.....	2
1.1 Antecedentes Generales.....	2
1.1.1 Anatomía de la rodilla.....	2
1.1.2 Biomecánica de la rodilla.....	14
1.1.3 Definición de la condromalacia rotuliana.....	19
1.1.4 Manifestaciones clínicas.....	20
1.1.5 Clasificación.....	21
1.1.6 Etiología.....	21
1.1.7 Fisiopatología.....	22
1.1.8 Factores de riesgo.....	23
1.1.9 Epidemiología.....	24
1.1.10 Diagnóstico médico.....	25
1.1.11 Tratamiento médico.....	26
1.1.12 Tratamiento farmacéutico.....	26
1.1.13 Diagnostico fisioterapéutico.....	27
1.2 Antecedentes Específicos.....	30

1.2.1 Definición del ejercicio terapéutico	30
1.2.2 Efectos del ejercicio terapéutico.	31
1.2.3 Indicaciones	31
1.2.4 Contraindicaciones	32
1.2.5 Tipos de ejercicios terapéuticos.	32
1.2.6 Cadenas cinéticas.	35
1.2.7 Estrategia fisioterapéutica	36
CAPÍTULO II	43
Planteamiento Del Problema	43
2.1. Planteamiento del Problema	43
2.2. Justificación	46
2.3. Objetivos	48
2.3.1 Objetivo General.	48
2.3.2 Objetivos Particulares.	48
CAPÍTULO III	49
Marco Metodológico	49
3.1 Materiales.....	49
3.2 Métodos	50
3.2.1 Enfoque de investigación.	51
3.2.2 Tipo de estudio.....	52
3.2.3 Método de estudio.....	52
3.2.4 Diseño de investigación.	53
3.2.5 Criterios de selección.	53
3.3 Variables	54
3.3.1 Variable independiente.	55
3.3.2 Variable dependiente.....	55
3.3.3 Operacionalización de variables.	55
CAPÍTULO IV	57
Resultados.....	57
4.1 Resultados	57
4.2 Discusión	68
4.3 Conclusiones	70
4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas	71

Índice De Tablas

Tabla 1 Rangos articulares normales de la rodilla	7
Tabla 2 Músculos de la rodilla.....	9
Tabla 3 Acción de los músculos de la rodilla	11
Tabla 4 Clasificación según la Outerbridge.....	21
Tabla 5 Objetivos a corto plazo	37
Tabla 6 Objetivos a mediano plazo.....	37
Tabla 7 Objetivos a largo plazo	38
Tabla 8 Materiales informativos utilizados.....	50
Tabla 9 Criterios de inclusión y exclusión.....	54
Tabla 10 Operacionalización de variables	55
Tabla 11 Resultados del primer objetivo particular	58
Tabla 12 Clasificación de los artículos según Oxford	65
Tabla 13 Efectos a corto, mediano y largo plazo.....	67
Tabla 14 Ejercicios isométricos	78
Tabla 15 Ejercicios isotónicos	80
Tabla 16 Estiramientos para músculos de rodilla	81

Índice De Figuras

Figura 1 Reparos óseos de la rótula	3
Figura 2 Anatomía del fémur	4
Figura 3 Reparos óseos de la rodilla	6
Figura 4 Ligamentos de la rodilla	8
Figura 5 Músculo cuádriceps	12
Figura 6 Músculos isquiotibiales	12
Figura 7 Músculo grácil y sartorio.....	13
Figura 8 Músculos gastrocnemios y plantar	13
Figura 9 Músculo poplíteo	14
Figura 10 Genu valgo normal	15
Figura 11 Extensión de la rodilla.....	16
Figura 12 Rotación de la rodilla	17
Figura 13 Movimiento de la articulación femorrotuliana	18
Figura 14 Deslizamiento de la rótula sobre el fémur	18
Figura 15 Condromalacia rotuliana	19
Figura 16 Flexión de rodilla.....	27
Figura 17 Extensión de rodilla.....	28
Figura 18 Buscadores consultados.....	51

Resumen

La condromalacia rotuliana es una alteración biomecánica y multifactorial, que desalinea la rótula del surco troclear, lo que produce el desgaste del cartílago de la rótula a consecuencia del roce de esta con los cóndilos femorales, y dependiendo del grado de lesión puede provocar un reblandecimiento, fisuras leves del cartílago, hasta la pérdida completa del cartílago, generando dolor, crepitación y limitación en las actividades de la vida diaria y deportiva.

El ejercicio terapéutico es una alternativa física, que es sistemática y planificada de acuerdo con las necesidades que presente cada paciente, esta alternativa se enfoca en corregir posturas, prevenir alteraciones, restablece o potencia el funcionamiento físico, aliviando síntomas como el dolor, mejorando las capacidades físicas.

Al ver que la condromalacia es una patología que se da por una alteración biomecánica se buscó una propuesta biomecánica, buscando analizar los efectos de las diferentes modalidades del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral mediante una revisión basada en la evidencia, y de esa forma conocer las características y los efectos a corto, mediano y largo plazo en el manejo del dolor.

La metodología empleada en esta investigación tuvo un enfoque cualitativo, con un tipo de estudio descriptivo, utilizando el método de estudio de análisis, síntesis y un diseño de investigación de tipo no experimental.

Los resultados mostraron que el ejercicio terapéutico es una excelente opción para el manejo del dolor en pacientes con condromalacia aliviando la sintomatología, para ello los ejercicios deben de utilizarse con tiempos, intensidades y descansos, seleccionando las modalidades que se utilizaran dependiendo el objetivo a corto, mediano y largo plazo que se quiera alcanzar.

CAPÍTULO I

Marco Teórico

Este capítulo desarrolla dos temas los cuales son, los antecedentes generales en el cual se describe la anatomía, biomecánica de la rodilla, la definición, fisiopatología, datos epidemiológicos de la condromalacia rotuliana y otros datos relevantes, el segundo tema que se desarrolla son los antecedentes específicos, aquí se describe la técnica propuesta como tratamiento fisioterapéutico y su dosificación.

1.1 Antecedentes Generales

La condromalacia rotuliana bilateral [CRB] es una lesión que afecta al cartílago ubicado debajo de la rótula, que produce dolor anterior de la rodilla que se incrementa al bajar o subir escaleras como principal característica de la lesión, pero, para conocer cómo se produce esta lesión, es importante detallar, conocer la anatomía de la rodilla y su correcta biomecánica, de esa forma reconocer su relación con el cuadro clínico.

1.1.1 Anatomía de la rodilla. Es la articulación más grande de cuerpo y al mismo tiempo es una de las más complejas, siendo esta la responsable de la transferencia de carga y del movimiento de las extremidades inferiores, cuando no hay ninguna lesión, la rodilla se mueve con suavidad, esta estructura se encuentra formada por huesos, músculos, ligamentos y tendones (Valls, 2020).

1.1.1.1 La rótula. Es una estructura ósea de forma plana, triangular irregular u ovalada que se denomina hueso sesamoideo y está formada por dos caras, una anterior que tiene forma convexa, su base es rugosa y se encuentra protegida por el tendón rotuliano y el tendón del cuádriceps siendo este la unión de ambos. La cara posterior que se orienta hacia el interior de la articulación, esta contacta las carillas con los cóndilos femorales ajustada en su forma cóncava con la forma convexa de los cóndilos y la cresta vertical contacta con el surco troclear del fémur (User, 2010).

El fémur en su parte distal y la rótula que, en la cara posterior está cubierta de cartílago articular de 4 a 5 mm de espesor, son las que permiten el complejo movimiento de la rodilla, la rótula actúa como una polea entre ambos tendones permitiendo los movimientos de flexión y extensión, pero no hay contacto entre estas dos ya que la rótula inicia su deslizamiento sobre el surco troclear del fémur entre los 20° a 30° de flexión, siendo 90° de flexión el punto de mayor contacto (Neira, 2021).

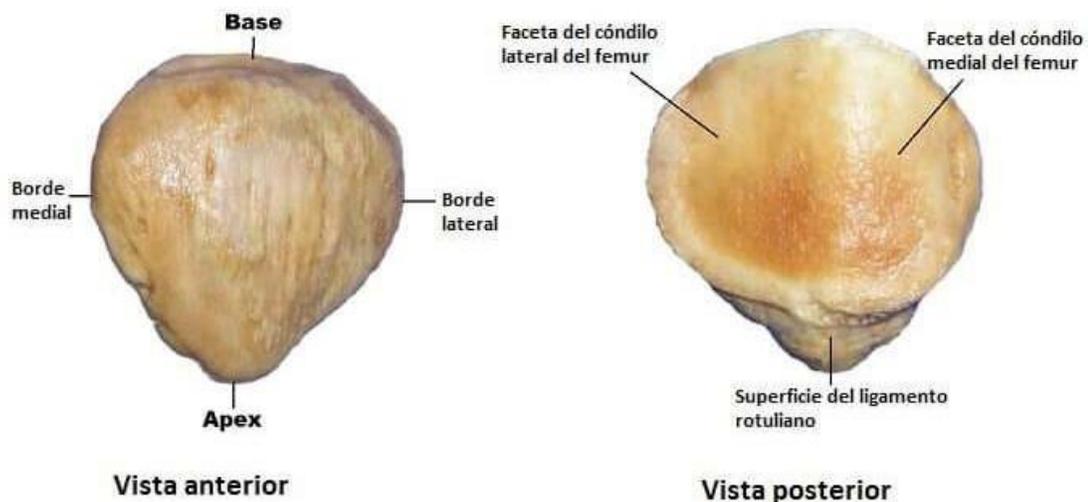


Figura 1 Reparos óseos de la rótula

Fuente: <https://tinyurl.com/3fhsc2kf>

1.1.1.2 El fémur. Es el hueso más fuerte y largo del cuerpo, ocupa el espacio entre la cadera y la rodilla en la extremidad inferior, en él existe múltiples inserciones musculares y ligamentosas, proximalmente se articula con la cadera y distalmente se articula con la rótula y la tibia (Moore, 2013).

El extremo distal del fémur está formado por los cóndilos mediales y laterales, la fosa intercondílea y la cara patelar. En la cara anterior del fémur distal, hacia el vértice anterior de la fosa intercondílea se encuentra un área conocida como la cara patelar del surco troclear, la porción proximal de la fosa presenta un ligero desvío hacia el cóndilo lateral y la principal función del surco es estabilizar la rótula durante la deambulación. En la superficie posterior de rótula la carilla lateral se articula con el cóndilo lateral, de esta forma la rótula y el fémur actúan de forma recíproca (Hartel, 2016).

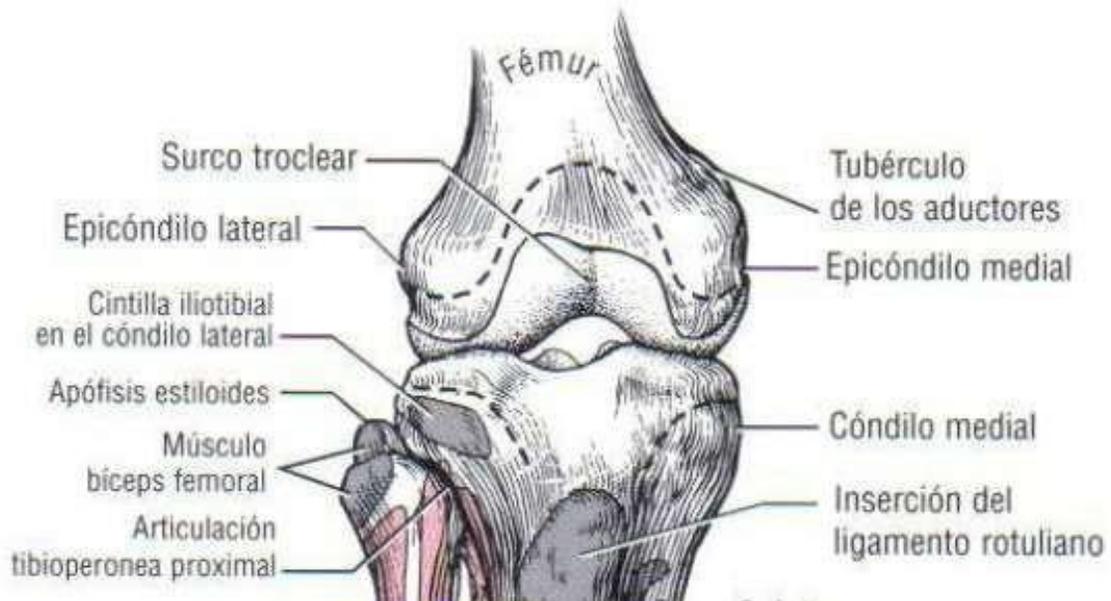


Figura 2 Anatomía del fémur

Fuente: Neuman, (2007)

1.1.1.3 Peroné. Aunque no forma parte directa de la articulación y no soporta la carga del peso del cuerpo, este delgado hueso refuerza el lado lateral de la tibia y ayuda a mantener su alineamiento, la cabeza del peroné sirve de inserción al músculo bíceps femoral y al ligamento colateral lateral, el peroné se articula en el lado lateral de la tibia, formando la articulación tibioperonea (Neuman, 2007).

1.1.1.4 Tibia. Es un hueso largo de la pierna, siendo el segundo más largo del cuerpo, este se divide en tres partes, el extremo proximal, su diáfisis y su extremo distal, además de encontrarse involucrado con dos grandes articulaciones como lo es la articulación de la rodilla y la articulación del tobillo, su diáfisis por otro lado ofrece muchos sitios de unión para los músculos de la pierna (Vélez, 2021).

Según Drake (2015), refiere que el extremo proximal de la tibia tiene varios puntos de referencia importantes que funcionan como sitios de unión muscular y superficies articulares, como lo es el fibrocartílago, también denominados meniscos articulares, estas son dos estructuras, una con forma de “O” [menisco externo] y otra con forma de “C” [menisco interno], ambas están destinadas a soportar a la convexidad pronunciada de los cóndilos femorales que no pueden adaptarse a las concavidades poco acentuadas, los dos cartílagos semilunares tienen forma de una lámina aplanada.

Los meniscos son estructuras fibrocartilaginosas compuestas principalmente por fibras de colágeno tipo 1, se considera que los meniscos son los amortiguadores de la rodilla, sin los meniscos el área de contacto femorotibial es aproximadamente de 2 a 3 cm, cuatro veces mayor que con los meniscos y por otro lado, ayudan a la distribución

del líquido sinovial y participan en la lubricación de la rodilla, de tal forma que los meniscos facilitan la nutrición y la protección del cartílago (Almeida, 2020).

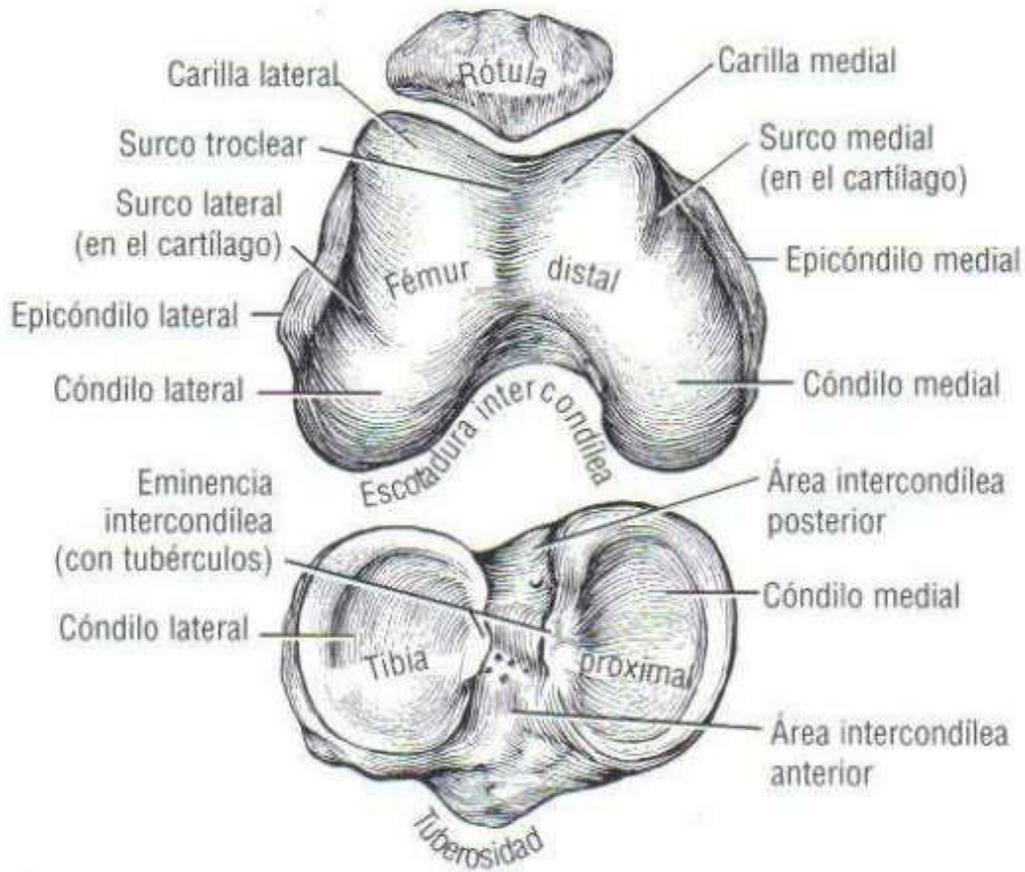


Figura 3 Reparos óseos de la rodilla

Fuente: Neuman, (2007)

1.1.1.5 Articulación de la rodilla. Es un elemento fundamental en la cadena cinética de la extremidad inferior, que permite caminar, correr, sentarse, subir o bajar escaleras, es de tipo biaxial y condílea que forma la articulación femorotibial, tibioperonea proximal y la femorrotuliana, estas articulaciones combinan la movilidad y la estabilidad, brindada por la interacción de ligamentos y músculos (Hermosa, 2016).

La articulación de la rodilla es una tróclea [polea] que une el hueso femoral con la tibia y rótula, es bicondílea y sinovial situada entre los cóndilos del fémur [extremo inferior del fémur] y la tibia [extremo superior de la tibia], y hacia anterior, con la rótula. Tiene dos grados de libertad, que es la flexión de 0 a 135° según la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* [AAOS], la extensión activa de 0° y la extensión pasiva de 0° a 10° según la AAOS en el plano sagital, permitiéndole regular la distancia del cuerpo con respecto al suelo; según varios autores, posee otro grado de libertad que es la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna cuando la rodilla se encuentra flexionada (Contreras, 2019).

1.1.1.5.1 Rotación de la rodilla. La rotación tiene lugar sobre el eje vertical de la misma y solo es posible si la rodilla se encuentra flexionada, a partir de los 20° de flexión, se produce una rotación activa que aumenta hasta los 60° y para obtener los rangos articulares completos, es necesaria una flexión pasiva de 90° produciendo así 40° de rotación externa [RE] y 30° de rotación interna [RI] (Bernabé, 2019).

Tabla 1 Rangos articulares normales de la rodilla

Movimiento	Autor o asociación	Rango articular	Plano y eje
Flexión	AAOS	0 – 135°	Eje transversal y plano sagital
Extensión activa	AAOS	0°	Eje transversal y plano sagital
Extensión pasiva	AAOS	0 – 10°	Eje transversal y plano sagital
Rotación interna	Bernabé	0 – 30°	Eje longitudinal y plano coronal
Rotación externa	Bernabé	0 – 40°	Eje longitudinal y plano coronal

Elaboración propia con información de Contreras, (2019) y Bernabé, (2019).

1.1.1.6 Ligamentos. La rodilla está reforzada por cinco ligamentos extracapsulares o capsulares, en estos se considera a los ligamentos cruzado anterior y posterior, a los ligamentos colaterales internos y externos también llamados medial y lateral correspondientemente, y el ligamento capsular (Moore, 2013).

- *Ligamento cruzado anterior [LCA].* Ubicado en el centro de la rodilla, controla la rotación y el movimiento hacia adelante de la tibia [espinilla].
- *Ligamento cruzado posterior [LCP].* El ligamento, ubicado en la parte posterior de la rodilla, que controla el movimiento hacia atrás de la tibia [espinilla].
- *Ligamento colateral medial [LCM].* Da estabilidad a la rodilla interna [valgo].
- *Ligamento colateral lateral [LCL].* Da estabilidad a la rodilla externa [varo].

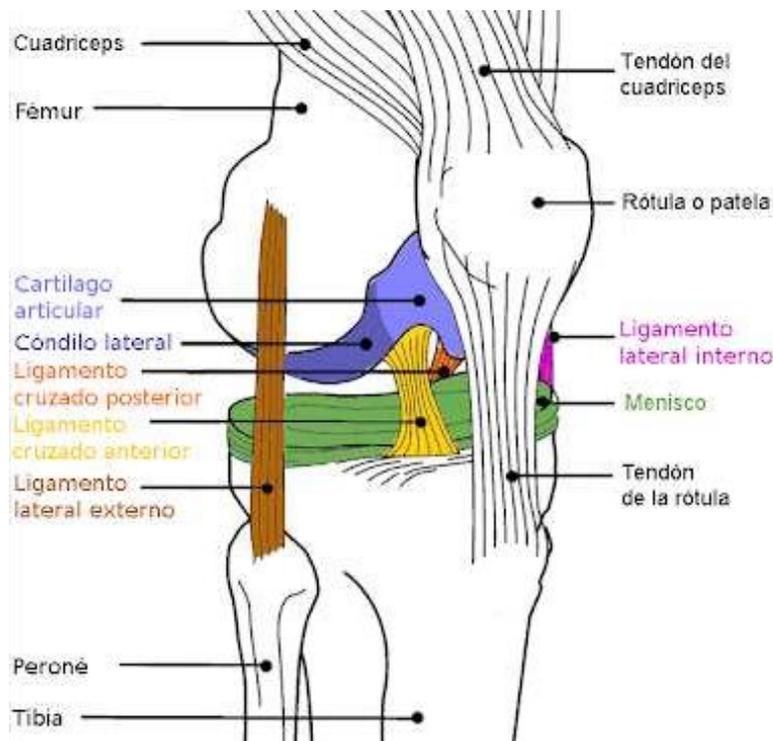


Figura 4 Ligamentos de la rodilla

Fuente: Banda, (2013).

1.1.1.7 Músculos de la rodilla. Estos músculos tienen la capacidad de impulsar la rodilla hacia la flexión, extensión y las rotaciones, brindando estabilidad a la articulación al momento de realizar los movimientos, de forma significativa se describen dos grupos musculares, el cuádriceps que es un conjunto de músculos encargados de proporcionar la fuerza y potenciar la extensión de la rodilla, por otro lado, se encuentra los isquiotibiales que se encargan de la flexión de la rodilla, siendo estos los principales músculos de la articulación (Parenti, 2013).

Tabla 2 Músculos de la rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Cuádriceps:	IV músculos			
Recto anterior	Espina iliaca anteroinferior e ilion justo por encima del acetábulo	Base de la rótula y mediante el tendón rotuliano de la tuberosidad de la tibia	Crural (L2, L3, L4)	Extensión de la rodilla, el recto anterior también flexiona la cadera y estabiliza la cabeza del fémur en el acetábulo
Vasto lateral	Trocánter mayor y línea áspera del fémur	Base de la rótula y mediante el tendón rotuliano de la tuberosidad de la tibia	Crural (L2, L3, L4)	Extiende la articulación de la rodilla
Vasto medial	Línea intertrocantérea y línea áspera	Base de la rótula y mediante el tendón rotuliano de la tuberosidad de la tibia	Nervio femoral (L2, L3, L4)	Extiende la articulación rodilla
Vasto intermedio	Cara anterolateral de la diáfisis del fémur	Base de la rótula y mediante el tendón rotuliano de la tuberosidad de la tibia	Nervio femoral (L2, L3, L4)	Extiende la articulación de la rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Isquiotibiales:	IV músculos			
Semimembranoso	Tuberosidad del isquion en la porción proximal	Cara postero interna de la meseta interna de la tibia	Nervio ciático, rama tibial (L4, S2)	Flexiona y rota internamente la rodilla y RI de cadera
Semitendinoso	Tuberosidad del isquion por medio de un tendón común del bíceps femoral.	Superficie interna del cuerpo de la tibia y fascia profunda de la pierna.	Ciático, rama tibial (L4, S2)	Flexión y rotación interna de rodilla, extensión de cadera
Bíceps femoral, cabeza corta	Labio externo de la línea áspera, 2/3 proximales de la línea supracondílea	Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda externa de la pierna	Ciático, rama peronea (L5, S1)	Flexión y rotación externa de la rodilla
Bíceps femoral cabeza larga	Porción distal del ligamento sacro tuberoso y parte posterior de la tuberosidad del isquion	Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda externa de la pierna	Ciático, rama tibial L5, S1	Flexión y rotación externa de la rodilla
Recto interno o grácil	Mitad inferior de la sínfisis púbica y reborde interno de la rama del pubis	Cara interna de la tibia, por la diáfisis de la tibia	Obturador (L2, L3)	Aducción de la cadera, flexión y rotación interna de rodilla
Sartorio	Espina iliaca anterosuperior y cresta iliaca anterior	Cara interna de la tibia, porción proximal	Crural L2, L3, L4	Flexión, abducción y rotación externa de cadera, flexiona y ayuda a la RI de rodilla
Gastrocnemio cabeza lateral o gemelos	Cóndilo femoral lateral, cara posterior del fémur y en la capsula articular de la rodilla	Calcáneo posterior, en la parte media	Tibial S1, S2	Flexión plantar del tobillo y flexión de la rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Gastrocnemio cabeza medial o gemelos	Cara superior y posterior del cóndilo femoral medial y capsula articular de la rodilla	Calcáneo posterior, en la parte media	Tibial S1, S2	Flexión plantar del tobillo y flexión de la rodilla
Poplíteo	Porción anterior del surco del cóndilo externo del fémur y ligamento poplíteo oblicuo de rodilla	Área triangular proximal a la línea del soleo, superficie posterior de la tibia	Tibial L4, S1	Rotación interna de la tibia y flexión de rodilla
Plantar	Porción distal de la línea supracondílea externa del fémur y ligamento poplíteo oblicuo de la rodilla	Porción posterior del calcáneo	Tibial L4, S1	Flexión plantar

Fuente: Elaboración propia con información del libro Kendall 6ta edición.

Tabla 3 Acción de los músculos de la rodilla

Flexión	Extensión	Rotación interna	Rotación externa
Recto interno o grácil	Cuádriceps:	Semimembranoso	Bíceps femoral cabeza corta
Sartorio	Recto anterior	Semitendinoso	Bíceps femoral cabeza larga
Gastrocnemio medial y lateral	Vasto lateral	Recto interno o grácil	
Poplíteo	Vasto medial	Sartorio	El poplíteo con la inserción fija rota externa mente
Isquiotibiales:	Vasto intermedio	El poplíteo con el origen fijo produce la rotación interna	
Semimembranoso			
Semitendinoso			
Bíceps femoral cabeza corta			
Bíceps femoral cabeza larga			

Fuente: Elaboración propia con información del libro Kendall 6ta edición



Figura 5 Músculo cuádriceps

Fuente: <https://tinyurl.com/tywdr74>

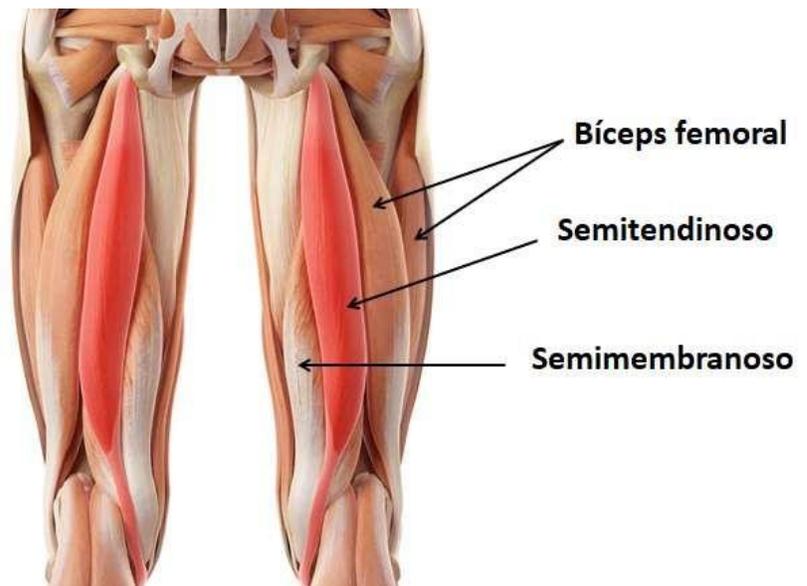


Figura 6 Músculos isquiotibiales

Fuente: <https://tinyurl.com/ktcbkm3v>

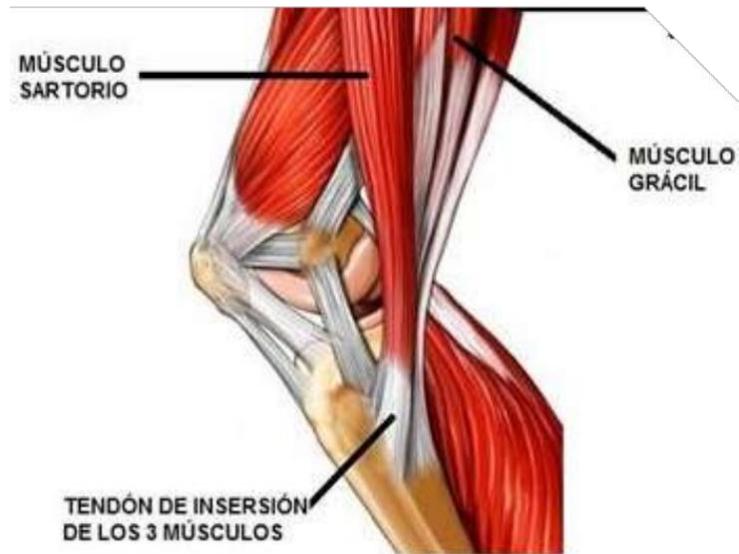


Figura 7 Músculo grácil y sartorio

Fuente tomada de: <https://tinyurl.com/9m295ucp>



Figura 8 Músculos gastrocnemios y plantar

Fuente: <https://tinyurl.com/7vrpkrs>



Figura 9 Músculo poplíteo

Fuente tomada de: <https://tinyurl.com/5bp8ua7a>

1.1.2 Biomecánica de la rodilla. La articulación de la rodilla está compuesta por un complejo de estructuras óseas que forman las articulaciones femorotibiales [conjunto entre fémur y tibia], femorrotuliana [conjunto entre fémur y rótula], estas forman los dos brazos de palanca más largos del cuerpo humano, los movimientos que realizan estas articulaciones son la flexión, extensión y las rotaciones que se dan en distintos planos y ejes, impulsados por músculos y ligamentos (Campillo, 2017).

1.1.2.1 Alineación de la rodilla. La diáfisis del fémur se angula un poco medialmente en su descenso hacia la rodilla, creando una orientación oblicua, debido al ángulo natural de 125° de inclinación de la porción proximal del fémur y la tibia en su parte

proximal se orienta casi horizontal formando un ángulo de 170 a 175° en el lado lateral de la rodilla, a este alineamiento normal, en un plano frontal se llama rodilla valga, sin embargo un ángulo lateral inferior a 170° se denomina rodilla valga excesiva y un ángulo lateral que supere los 80° se denomina rodilla vara (Neuman, 2007).

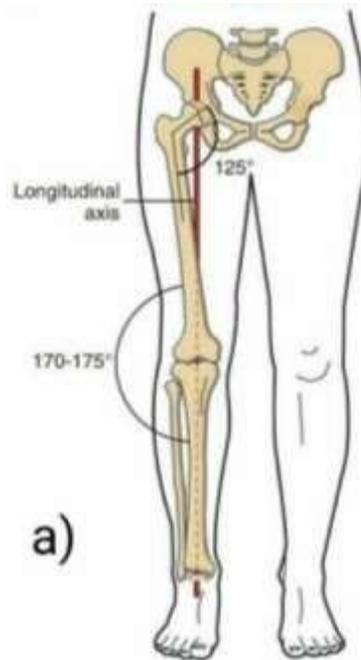


Figura 10 Genu valgo normal

Fuente: Neuman, (2007).

1.1.2.2 Biomecánica de la articulación femorotibial. La flexión y extensión se produce sobre un eje transversal de rotación y por lo general se da una amplitud de 135° de flexión, 0° de extensión pasiva y en una extensión activa puede llegar hasta los 10°, una flexión activa busca desbloquear una rodilla extendida, para eso la articulación debe de rotar primero internamente, esta acción depende del músculo poplíteo que rotar externamente para iniciar la flexión del fémur sobre la tibia o rotar la tibia internamente para iniciar la flexión de tibia sobre fémur (Martínez, 2016).

En una extensión activa de la rodilla, la superficie articular de la tibia rueda y se desliza en sentido anterior sobre los cóndilos femorales, de esta forma los meniscos soportan tracción anterior ejercida por el músculo cuádriceps que se contrae, en cambio, la extensión del fémur sobre la tibia produce que los cóndilos femorales rueden simultáneamente en sentido anterior y se deslizan posteriormente sobre la superficie articular de la tibia, el músculo cuádriceps dirige el rodamiento de los cóndilos femorales, también estabiliza los meniscos ante el cizallamiento posterior causando por el fémur que se desliza (Sumano, 2014).

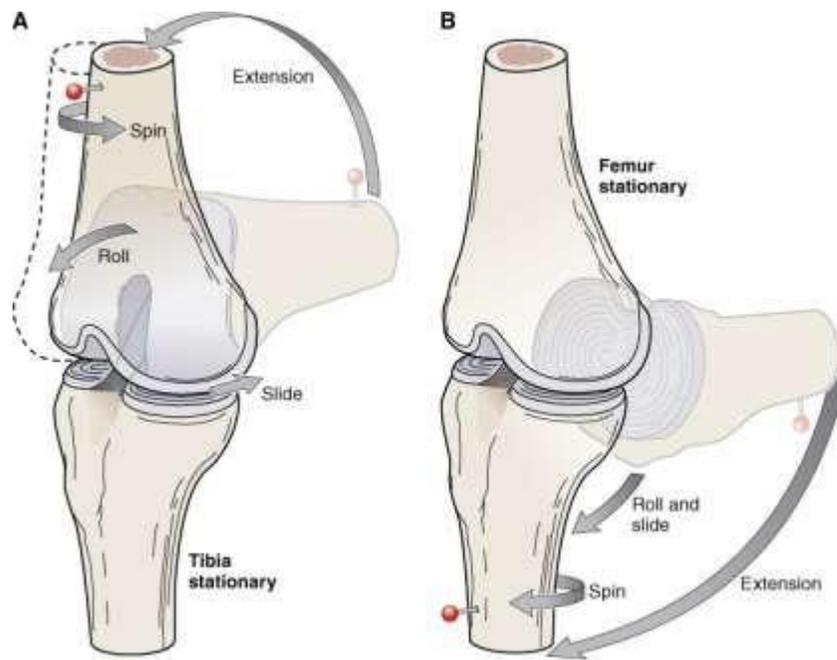


Figura 11 Extensión de la rodilla

Fuente: <https://tinyurl.com/4fyhtk26>. La figura A, representa una extensión de fémur sobre tibia y la figura B, represente la extensión de tibia sobre fémur.

La rotación interna y externa se producen en un plano horizontal sobre un eje longitudinal de rotación, si vemos la rotación en un plano horizontal, el movimiento aumenta cuando mayor sea la flexión de la rodilla, una flexión a 90° permite una

rotación total de hasta unos 40° se produce por una rotación de la tibia sobre el fémur o fémur sobre tibia, estas rotaciones implican una torsión entre los meniscos y las superficies articulares de la tibia y el fémur, en la rotación de fémur sobre tibia los meniscos se deforman un poco cuando se comprimen entre los cóndilos femorales que giran, los meniscos se estabilizan mediante la activación del músculo poplíteo y semimembranoso (Neuman, 2007).

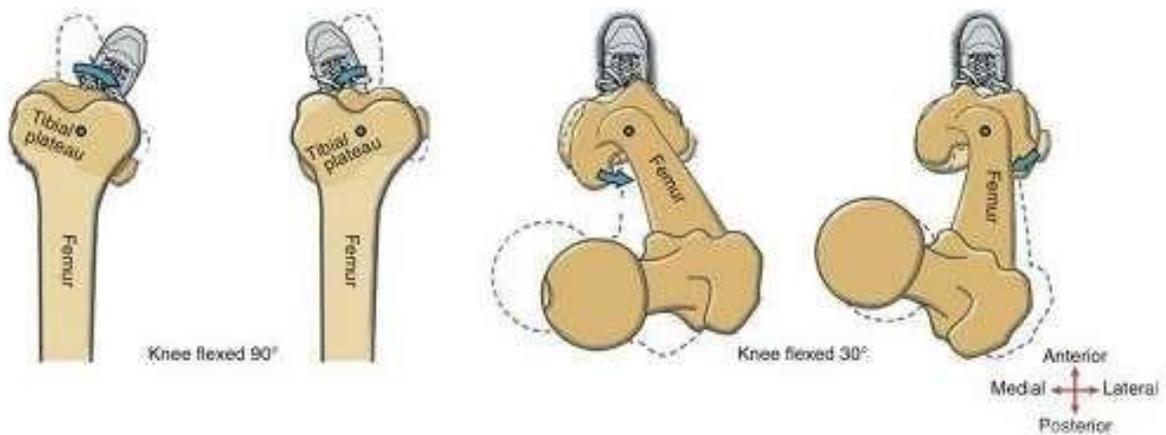


Figura 12. Rotación de la rodilla

Fuente: Neuman, (2007). En la figura A se observa la rotación de tibia sobre fémur y en la figura B la rotación de fémur sobre tibia.

1.1.2.3 Biomecánica de la articulación femorrotuliana. Es el conjunto entre la cara articular de la rótula y el surco troclear en el fémur, con 135° de flexión, la rótula entra en contacto con el fémur cerca de su polo superior, en esta posición flexionada, la rótula descansa por debajo del surco troclear, haciendo puente sobre la escotadura intercondílea del fémur, en esta posición el borde lateral de la carilla lateral y la carilla impar de la rótula comparten el contacto articular con el fémur, en cambio, en una flexión de 90° la región de contacto sobre la rótula comienza a migrar inferiormente, siendo esta posición en la articulación, el punto de mayor contacto.

En una extensión completa la rótula descansa por completo sobre el surco troclear contra la bolsa de grasa supra rotuliana, además el cuádriceps se relaja permitiendo la movilización de la rótula, pero cuando hay una flexión de rodilla de unos 20° o 30° se reduce la movilidad y la rótula se asienta en el surco troclear y queda estabilizada por la tensión del cuádriceps y los tejidos conjuntivos locales estirados (Neuman, 2007).

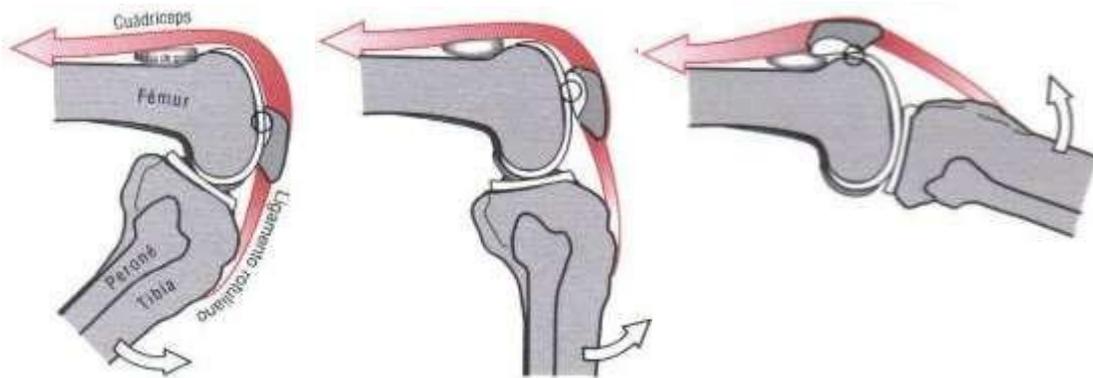


Figura 13. Movimiento de la articulación femorrotuliana

Fuente: Neuman, (2007). Figura A. Rodilla flexionada 135°
 B. rodilla flexionada 90° C. rodilla flexionada 20°

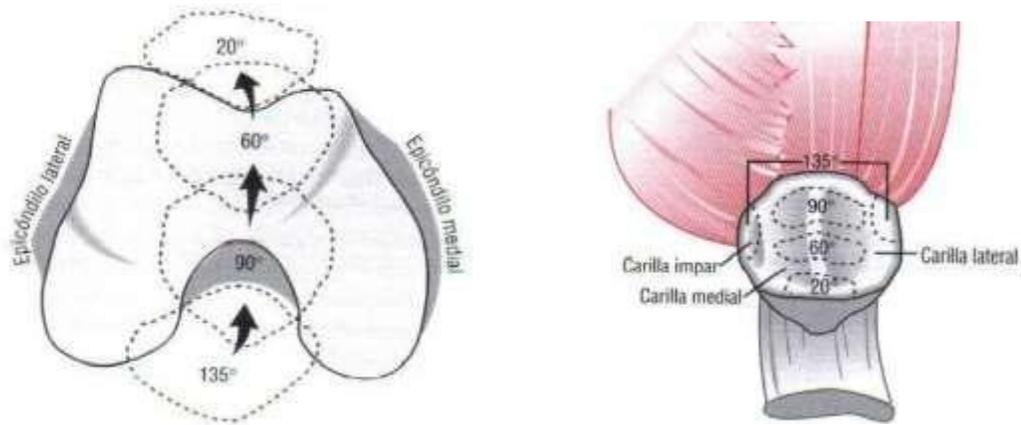


Figura 14. Deslizamiento de la rótula sobre el fémur

Fuente: Neuman, (2007). Se observa en ambas figuras la trayectoria y área de contacto de la rótula sobre el surco troclear.

1.1.3 Definición de la condromalacia rotuliana. Es el desgaste de la rótula en la cara posterior a consecuencia del roce del cóndilo femoral sobre la misma por una alteración de la alineación de la rótula o sobrepresión en la rodilla, produciendo un espectro de severidad clínico que va desde un reblandecimiento, fisuras leves del cartílago articular, hasta la pérdida completa del cartílago, produciendo dolor en la articulación de la rodilla (Gasca, 2019).

El origen del término condromalacia rotuliana fue utilizado por primera vez en una clínica alemana en 1917, pero fue popularizado por Koning en 1924; En 1906 Büdinger describió las lesiones del cartílago articular en la rodilla, analizó la fisura y degeneración del cartílago en la condromalacia, en el pasado el uso del término condromalacia, significó que la mayoría de los médicos lo emplearan para referirse a cualquier persona que experimentaba dolor anterior de rodilla (Corbí, 2017).



Figura 15 Condromalacia rotuliana

Fuente: <https://www.artrosisperu.com.pe/servicios42/>

1.1.4 Manifestaciones clínicas. Se caracteriza por la crepitación, el dolor en la rodilla que aumenta al subir y bajar escaleras o al sentarse, inflamación, limitación del movimiento y en algunos casos existe la presencia de edema en la articulación de la rodilla (Ramírez, 2014).

Fernández (2020), describe una serie de sintomatologías que presentan los pacientes con condromalacia, que son:

- *Dolor.* Se presenta en la cara anterior de a rodilla, normalmente mecánico que aparece con el movimiento y la actividad física, como caminar, subir y bajar escaleras, el dolor aumenta cuando se flexionan las rodillas de forma repetitiva o prolongada, como estar sentado.
- *Debilidad.* Este se puede apreciar especialmente del vasto interno.
- *Acortamiento.* De la cadena muscular posterior, lo que produce una anormal biomecánica en los isquiotibiales, tríceps sural y fascia lata.
- *Sensibilidad.* Los pacientes perciben chasquidos o crepitación, y perciben el roce o fricción en el movimiento de flexión y extensión de la rodilla.
- *Pérdida de la funcionalidad.* Se presenta como una limitación al momento de realizar las actividades de la vida diaria y deportiva.
- *Inflación o edema.* Se presenta en la rodilla, creando limitación en el movimiento por la acumulación de líquidos o por la hinchazón, sensación de calor y dolor que provoca la inflamación.

Para que se dé esta sintomatología como lo menciona Corbí y otros (2017), debe de haber un cambio en la biomecánica normal, que altera el eje del movimiento de las estructuras, que producen el rozamiento, degenerando el cartílago, la rodilla es una

articulación compleja que soporta todo el peso del cuerpo, dando movilidad en la marcha, orientando la dirección del pie y al existir cualquier tipo de alteración biomecánica, la rótula se desalinea del surco troclear provocando un roce constante entre la rótula y los cóndilos femorales produciendo la sintomatología.

1.1.5 Clasificación. Como lo menciona Gasca (2019), la condromalacia está clasificada por la Outerbridge, que la clasifica en 4 grados, basado en la artroscopía.

Tabla 4 Clasificación según la Outerbridge

Grados		
I	Áreas focales de hiperintensidad con contorno normal	Reblandecimiento por edema del cartílago articular
II	Edema y desgaste de tipo ámpula del cartílago articular superficial	Fragmentación y fisuras en zonas blandas del cartílago articular
III	Pérdida de grosor parcial del cartílago con ulceración focal	Pérdida de cartílago de grosor parcial con fibrilación (aparición de carne de cangrejo)
IV	Pérdida de cartílago de grosor completo y cambios reactivos óseos subyacentes	Destrucción del cartílago con hueso subcondral expuesto

Fuente: Elaboración propia con información de Gasca, (2019).

1.1.6 Etiología. No existe una causa concreta del porqué se da la condromalacia, ya que la causa es multifactorial y se puede dar por factores traumáticos, genéticos o alteración en la biomecánica de la rodilla, pero se puede decir que una CRB se da principalmente en mujeres jóvenes, Neuman (2007), en su libro describe que hay un reblandecimiento articular que sucede en respuesta a una excesiva e irregular presión sobre el cartílago por cambios estructurales de mala alineación como el genu valgo que es el resultado del alineamiento anormal de ambos extremos de la rodilla, en conjunto

con una inclinación menor a los 125° en el ángulo del cuello del fémur y una pronación excesiva del pie.

Con el tiempo esta posición debilita el ligamento colateral medial y produce un desequilibrio muscular, a esto se le puede sumar el incremento del ángulo Q. Otra de las causas más comunes que puede producir una desalineación bilateral de rótula es el sobrepeso que afecta biomecánicamente la correcta flexo-extensión, el sedentarismo podría ser también otro factor de CRB (Vidal, 2006).

Según como lo menciona Morato (2020), la excesiva presión se sitúa en la faceta lateral de la rótula, condiciona un proceso inflamatorio y avanza hacia su reblandecimiento y fisuración, esto es causa del dolor que se experimenta al hincharse, al subir o bajar escaleras, en una etapa inicial aún no hay una lesión profunda del cartílago, pudiendo ser reversible con ejercicios, reforzamiento del músculo vasto medial y lateral o medicamentos antiinflamatorios. En algunos casos el dolor desaparece o puede incrementar requiriendo un tratamiento más invasivo.

1.1.7 Fisiopatología. Los proteoglicanos están entrelazados con una red de fibrillas de colágeno que permiten amortiguar la fuerza aplicada en las articulaciones. En la CR el cartílago se vuelve suave y finalmente se degenera y erosiona. Se ha sugerido que las metaloproteinasas juegan un rol en la degradación de la matriz cartilaginosa, ya que estas enzimas son capaces de degradar proteoglicanos y colágeno. En articulaciones inflamadas, IL-1 estimula la producción de metaloproteinasas y también suprime la síntesis de proteoglicanos y de inhibidores de metaloproteinasas (Ramírez, 2014).

Otras versiones mencionan también que el cartílago sano está compuesto por un 15% de proteoglicanos, los cuales dan al cartílago la capacidad de hidratación, 15% colágeno tipo II, encargado de proporcionar consistencia y resistencia a la presión, 5% de condrocitos y en un 65% de agua. Al inicio de la degeneración el cartílago contiene mayor cantidad de agua, gracias a que la red de colágeno se rompe y permite a los proteoglicanos retener mayor cantidad de ésta.

Las citosinas provocan la liberación de metaloproteinasas, las cuales inhiben la síntesis de proteoglicanos causando una disminución de éstos y por consecuencia una reducción del contenido de agua, generando pérdida de las propiedades del cartílago, predisponiendo a los condrocitos a mayor lesión afectando su capacidad para reparar el daño, lo que contribuye a la progresión de la enfermedad. (Amaro et al., 2017).

1.1.8 Factores de riesgo. Existen diversos grupos de riesgo en los que predominan personas de sexo femenino, adolescentes y adultos jóvenes por la mayor demanda articular que presentan al realizar sus actividades, también se incluye personas con sobrepeso, el uso de calzado inadecuado, atrofia o debilidad muscular, acortamiento de la musculatura de la parte posterior del muslo, rodillas en valgo, anormalidades estructurales de la rótula, pierna de desigual altura, curva exagerada en la columna vertebral, alteraciones biomecánicas de la marcha y la carrera (Fernández, 2020).

Según como lo comenta Ramírez (2014), se pueden mencionar los factores traumáticos y disposición anatómica como factores de riesgo.

Factores traumáticos:

- Trauma directo en rodilla anterior
- Fractura de la rótula
- Subluxación o esguince de rodilla
- Mal alineamiento de la rótula post traumático
- Alteración meniscal
- Cirugía de rodilla
- Practicar deportes vigorosos

Predisposición anatómica:

- Síndrome de la patela alta
- Aumento del ángulo Q [predomina en mujeres]
- Desbalance o debilidad en músculos estabilizadores de la rodilla
- Hiperlaxitud ligamentosa

1.1.9 Epidemiología. Afecta entre el 10-45% de la población mundial, compone el 11% de todas las lesiones musculoesqueléticas y un 25% de todas las lesiones de rodilla. Es una de las lesiones más comunes en el deporte, representando el 10% de todas las lesiones deportivas y el 34% de las lesiones de rodilla, afectando más a mujer que a hombres, representado con un 62% en mujeres (Martínez, 2016).

En Cuba, hasta la fecha se han publicado varios estudios con el objetivo de conocer la prevalencia de las enfermedades del aparato locomotor, encontrando que la condromalacia afecta del 10 al 20% de la población cubana, desde un punto de vista epidemiológico se plantea que la condromalacia representa el 15% del total en

consultas de los reumatólogos, siendo más frecuente en el sexo femenino y adolescentes, la prevalencia de la condromalacia se sitúa alrededor del 2% de la población general adulta que acude al médico (Guzmán, 2020).

La condromalacia rotuliana aumenta con las actividades deportivas, la población más frecuente se encuentra entre las edades de 15 y 30 años con predominio en el género femenino, en un 40% de los casos la afectación suele ser bilateral y la condromalacia no traumática se encuentra en las edades de 15 a 25 años (Legua, 2019).

1.1.10 Diagnóstico médico. La evaluación de la condromalacia siempre debe de iniciar con un diagnóstico médico, el médico comenzará preguntando por todos los síntomas que presenta el paciente y tratará de buscar un signo que correlacione con los síntomas del paciente, buscando una posible desalineación de la rótula realizando una palpación de la rótula, verificando si existe dolor en la movilización de la rótula o limitación en el movimiento, por un posible acortamiento muscular además de visualizar si existe una desviación de las piernas hacia adentro o afuera, complementando estas pruebas con un diagnóstico radiológico (Estay, 2019).

El análisis radiológico ofrece múltiples técnicas para determinar una condromalacia como lo es la radiografía convencional o artrografía que está limitada por el uso de radiación ionizante, por lo que se prefiere usar la tomografía axial computarizada [TAC] pero esta también presenta la radiación ionizante y la falta de sensibilidad en la detección del daño en el cartílago, a diferencia de la resonancia magnética nuclear [RMN] que ha demostrado ser fiable y preciso para evaluar una condromalacia, este método no es invasivo teniendo múltiples cortes en la imagen que permite obtener una

imagen más detallada del tejido blando y del cartílago, pero no es fiable en un estudio temprano de CRB, otra buena opción es al artroscopía que es ideal para determinar la presencia y el patrón de la degeneración del cartílago (Ramírez, 2014).

1.1.11 Tratamiento médico. Normalmente los médicos no buscan un tratamiento quirúrgico como primera opción en estos pacientes, así que buscan un tratamiento alternativo, pero cuando el tratamiento conservador no resulta ser el más adecuado o el paciente es diagnosticado en un estadio más alto se buscará la mejor opción y según como lo describe Rosende, (2018) algunos de los tratamientos más adecuados son:

- *El cultivo de condrocitos.* Este se utiliza ya que son las células encargadas de formar cartílago, esta técnica implica dos cirugías, una para extraer el tejido a cultivar y otra para su implantación. Por el momento, solo se usa en casos muy concretos de lesiones de cartílago en pacientes jóvenes.
- *La aplicación de ácido hialurónico.* Infiltrado directamente en la rodilla, el ácido hialurónico lubrica la articulación, amortigua los impactos y hace que el roce sea menor y menos doloroso. Este es el objetivo, lubricar, no se busca regenerar el cartílago.

1.1.12 Tratamiento farmacéutico. Medidas conservadoras para aliviar algunos de los síntomas como, por ejemplo, el uso de medicamentos como acetaminofén o antiinflamatorios, AINES y aunque su efecto no está comprobado, se pueden administrar medicamentos condroprotectores, también se puede incluir medicación por prescripción médica como la glucosamina o el condroitín sulfato (Ramírez, 2014).

1.1.13 Diagnóstico fisioterapéutico. Según Díez, (2019) para tener un buen diagnóstico fisioterapéutico se debe de iniciar con una correcta anamnesis, conocer cuáles son sus actividades diarias del paciente, si practica algún deporte, seguido de pruebas complementarias para obtener un diagnóstico diferencial, más acertado para encontrar el porqué, de la CRB entre las cuales se encuentran:

- *Palpación:* Con esta técnica se puede valorar la localización del dolor, el aumento de la temperatura, un edema o crepitación, también se puede identificar la localización de la rótula y su movilización hacia caudal, cefálica y lateralizaciones de la estructura (Flores, 2014).
- *Goniometría:* Ayuda a determinar si existe una alteración de los rangos articulares de la rodilla o si el paciente es hiperlaxo, la prueba consiste en la utilización de un goniómetro que se colocará en los reparos óseos del cóndilo femoral externo en su eje, en el trocánter mayor su brazo fijo y el maléolo externo para el brazo móvil (Taboadela, 2007).

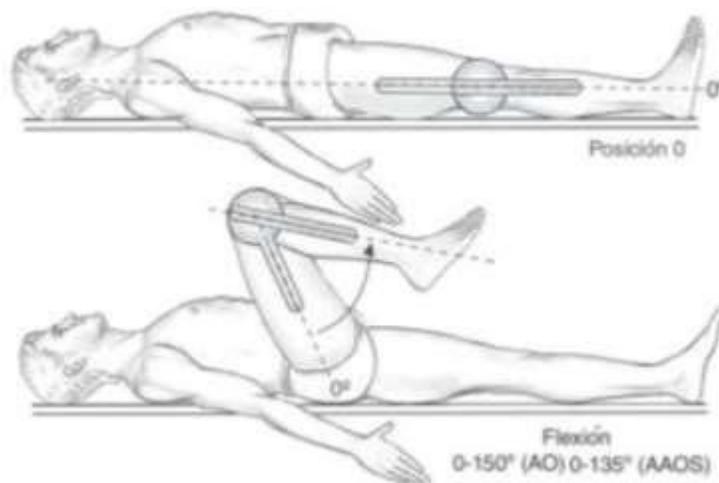


Figura 16 Flexión de rodilla

Fuente: <https://tinyurl.com/4634bbp7>

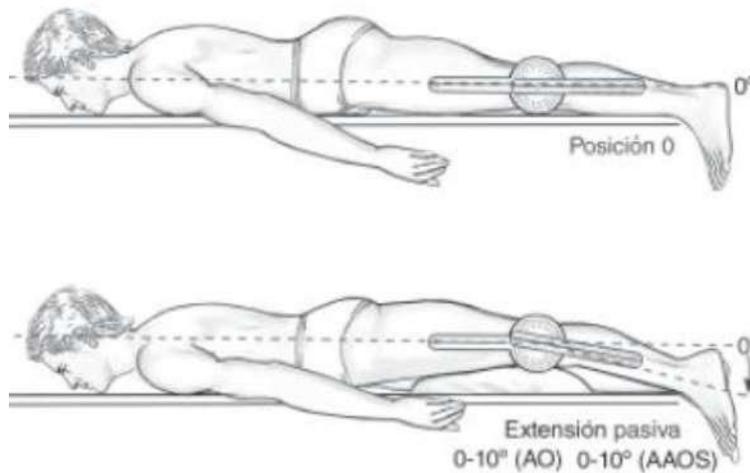


Figura 17 Extensión de rodilla

Fuente: <https://tinyurl.com/4634bbp7>

- *Evaluación del ángulo Q*: Es el ángulo formado entre el eje del cuádriceps y el tendón rotuliano, el paciente se coloca en decúbito supino con la extremidad relajada, se coloca el goniómetro en el centro de la rótula, con el brazo inmóvil sobre el fémur en dirección a la espina ilíaca anterosuperior y el brazo móvil en dirección a la tuberosidad de la tibia, los valores normales en hombres es de 12° en mujeres es de 15°, si el ángulo es menor a los valores normales se relaciona con una condromalacia o rótula alta, si el valor es mayor se asocia a un genu valgo o disfunción femorrotuliana (Capdevila, 2020).
- *Fuerza muscular con escala de Daniels*: Mide la fuerza y la función muscular, esta escala se mide en cinco grados valorizando el movimiento en conjunto con implicaciones como la gravedad resistencia, esta escala se mide al principio de la valoración, durante y al finalizar el tratamiento (Lagua, 2019).

- *Escala visual analógica [EVA]:* Es una escala que permite medir la intensidad del dolor, consiste en una línea gráfica de 10 números. Un dolor leve representa de 0 a 3 en la escala, un dolor moderado representa de 4 a 7 y un dolor severo es igual o superior a 8 (Clarett, 2012).
- *Sensibilidad:* La sensibilidad se evalúa pidiéndole, al paciente que cierre sus ojos, para que tenga más conciencia ante la evaluación, se compara la sensibilidad de forma simétrica, en áreas proximales y distales, la evaluación se divide en dolorosa, táctil y temperaturas, utilizando diferentes texturas, discriminación de dos puntos, calor y frío (ballesteros, 2011).
- *Marcha:* Es el proceso por el cual el cuerpo se desplaza hacia adelante, mientras mantiene la postura, los músculos agonistas y antagonistas trabajan coordinados para avanzar las piernas, una marcha alterada puede estar afectada por la musculatura, la postura o alguna alteración patológica que dificulte el ciclo de la marcha. Para evaluar la marcha se considera la rotación pélvica, inclinación pélvica, flexión de la rodilla durante la fase de apoyo, el ancho de la base y otras consideraciones (Padrón, 2012).
- *Postura:* Puede verse afectada de forma estructural por una escoliosis, asimetría en las extremidades, curvaturas anormales de la columna, pie plano, genu valgo o varo, para valorar la afectación de la postura se puede utilizar distintas pruebas como el test de tabla postural, en la que se puede usar una aplicación o una tabla de cuadrícula que detecta desviaciones, el test de Adams que valora la escoliosis

y el test de la plomada que evalúa la planta de pie [normal o plano] y la columna, que busca una alteración de las curvaturas normales (Ruiz, 2012).

- *Prueba de Clarke*: Esta prueba evalúa una posible condromalacia rotuliana, para evaluarla se le pide al paciente que contraiga el cuádriceps, mientras el examinador coloca la mano sobre la rodilla impidiendo que esta suba por la contracción, la prueba puede producir algunas molestias incluso en personas sanas, pero en un paciente con condromalacia le será imposible la contracción del músculo sin que presente un dolor intenso (Murillo, 2018).

1.2 Antecedentes Específicos

Según Guzmán, (2020) la alternativa física terapéutica está implementada en tres etapas, elaboración, implementación y evaluación, en su contenido se evidenciaron actividades tales como el ejercicio terapéutico que es el principal objetivo, pero antes que nada es importante conocer los beneficios de los ejercicios terapéuticos y las modalidades.

1.2.1 Definición del ejercicio terapéutico. Es la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas, con el propósito que el paciente disponga de medios para corregir o prevenir alteraciones, mejorar, restablecer o potenciar el funcionamiento físico, para optimizar el estado general del paciente, creando un programa de rehabilitación personalizado que se adapte a sus necesidades, considerando que cada paciente es diferente (Domínguez, 2019).

La actividad física terapéutica es uno de los procedimientos que pueden beneficiar a los pacientes con condromalacia ya que ayuda a disminuir síntomas a consecuencia del

dolor y la debilidad muscular. El ejercicio físico posee efectos analgésicos y antidepresivos, mejorando la sensación de bienestar y las capacidades físicas, encaminado así al paciente a que restablezca las funciones del organismo y del movimiento corporal (Guzmán, 2020).

1.2.2 Efectos del ejercicio terapéutico. Según Álvarez y otros (2017), el ejercicio terapéutico es el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica que producen efectos locales y generales que son:

- Efectos locales:
 - Mejora la circulación
 - Aumento del volumen muscular
 - Combustiona el glucógeno
 - Favorece la potencia muscular con ejercicios activos
 - Estimula los nervios periféricos
- Efectos generales:
 - Aumento del trabajo cardiaco
 - Aumento de la circulación general (favorece el intercambio vascular)
 - Favorece la termogénesis por lo que aumenta la temperatura

1.2.3 Indicaciones. Monasterio (2016), menciona que el ejercicio terapéutico se encuentra indicado para:

- Procesos patológicos del aparato locomotor [atrofias, hipotonías, espasmos, contracturas, artropatías, rigidez, secuelas post traumáticas]
- Alteraciones del sistema nervioso

- Alteraciones cardio respiratorias
- Obesidad
- Desarrollo de estabilidad postural y articular
- Útiles para prevenir o minimizar la atrofia muscular en caso de inmovilidad articular o fijación externa

1.2.4 Contraindicaciones. Prieto (2013), describe que existen contraindicaciones en el ejercicio terapéutico, que se deben de tomarse en cuenta, entre los cuales están:

- El ejercicio aumenta mucho la tensión arterial y se encuentra contraindicada en personas hipertensas o con problemas cardiovasculares
- Procesos infecciosos e inflamatorios
- Fracturas recientes o en periodo de consolidación
- Derrames articulares
- Tumores en la zona de tratamiento
- Post cirugías

1.2.5 Tipos de ejercicios terapéuticos.

- *Cinesiterapia.* Son un conjunto de procedimientos terapéuticos que se basan en el tratamiento de enfermedades, empleando el movimiento tanto activo, pasivo o mediante algún medio externo. También son movilizaciones que realiza el paciente con o sin ayuda bajo indicación fisioterapéutica. (Miranda, 2018).
- *Cinesiterapia activa.* Cuando el paciente realiza el movimiento de forma voluntaria y entra en juego la movilización del segmento afectado con la necesaria contracción voluntaria de los músculos (Pareja, 2014).

- *Cinesiterapia activa asistida*. El paciente puede realizar la movilización, pero no puede completar todo el arco de movimiento, en este caso se le ayuda a completar el arco de movimiento, para ir generando fuerza y se trabaja bajo el límite de dolor (Penas, 2013).
- *Cinesiterapia activa resistida*. El paciente realiza el ejercicio mientras que el fisioterapeuta aplica una resistencia externa en el sentido contrario, es utilizado el ejercicio para aumentar la demanda muscular, mejorar potencia, volumen y aumentar la resistencia (Lagua, 2018).
- *Ejercicios aeróbicos*. Se le denomina así a la liberación de energía que el cuerpo puede utilizar, normalmente se le puede llamar ejercicios de resistencia o cardiovascular, esto se debe a que los músculos se mueven de una manera rítmica, implicando un incremento de oxígeno, generando energía, aumentando el ritmo de respiración y frecuencia cardíaca.

Su principal objetivo es aumentar la resistencia cardiovascular, este ejercicio requiere un periodo de entrenamiento a largo plazo con el fin, que los músculos entrenados puedan mantener la energía, manteniendo saludable el corazón, pulmones y sistema circulatorio. Los ejercicios más comunes son caminar, correr, andar en bicicleta y nadar (Briones, 2016).

- *Ejercicios anaeróbicos*. Estos ejercicios se denominan como, liberación de energía ya que utiliza como motor la energía que proviene de las reservas almacenadas en los músculos, en el entrenamiento estos ejercicios mejoran el

tamaño, fuerza y potencia de los músculos, realizando ejercicios de alta intensidad y corta duración, los ejercicios que se clasifican como anaeróbicos, son el levantamiento de pesas con mancuernas o peso corporal, sentadillas y zancadas (Restrepo, 2016).

- *Movimientos excéntricos.* Es el movimiento en la que los extremos del músculo se alejan a medida que la fuerza externa va venciendo a la fuerza generada por acción contráctil (Gómez, 2016).
- *Movimientos concéntricos.* Es el acortamiento en las fibras musculares, que aumenta la tensión muscular para producir resistencia y se mantiene estable a medida que el músculo se acorta (Bermeo, 2018).
- *Ejercicio isotónico.* Son aquellos que requieren una contracción y un movimiento articular contra una fuente constante de resistencia, esta actividad se divide en dos fases, la primera se conoce como excéntrica o negativa, que se realiza siguiendo la fuerza de gravedad, útil en un proceso de potencialización muscular. La segunda es llamada concéntrica o positiva, que va en sentido contrario a la gravedad, cuantas más repeticiones con menos peso, mayor fortaleza muscular (Salgado, 2020).
- *Ejercicios isométricos.* Ejercicios de empuje o tracción de corta duración realizados contra puntos de resistencia inamovibles de tal modo que los músculos afectados, al no poder acortarse o alargarse, experimenten cambios de tensión, alcanzando un tono más alto (Salgado, 2020).

Los ejercicios isométricos se identifican por no necesitar movimiento alguno, para trabajar la musculatura, simplemente al mantener una posición estática o mantener un peso sin movimiento está contribuyendo a la construcción muscular, evitando que la articulación afectada no se mueva, aumentando la fuerza y estabilidad (Gómez, 2019).

- *Ejercicios de estabilidad y equilibrio.* Esta es la capacidad propia del sistema neuromuscular por la cual, mediante acciones musculares sinérgicas, este sistema puede mantener segmentos proximales o distales del cuerpo en una posición estacionaria o controlar que haya una base de sustentación estable durante la realización de movimientos por componentes pasivos y dinámicos, en donde el funcionamiento físico reacciona, se adapta y se desarrolla en respuesta a fuerzas y estrés físico, ayudando a que el cuerpo mantenga un nivel funcional de fuerza muscular (Maveroff, 2011).

1.2.6 Cadenas cinéticas. La cadena cinética ha evolucionado hacia el análisis y el tratamiento del movimiento humano, dando lugar a clasificar los ejercicios que son imprescindibles en la rehabilitación mediante actividad física. El cuerpo es un conjunto de articulaciones, huesos y músculos que juntos forman un movimiento completo y no la individualización de cada uno, dentro de las cadenas cinéticas se pueden distinguir la cadena abierta y cerrada (López, 2017).

- *Cadena cinética abierta.* Es aquella en donde el segmento distal se puede mover libremente, sin ningún tipo de resistencia, el segmento distal es la articulación y los ejercicios pueden moverse sin estar anclados a ninguna

superficie, siendo beneficiosos en la rehabilitación de la condromalacia rotuliana, estos deben de monitorearse para su correcta aplicación.

- *Cadena cinética cerrada.* Se describen como cadena cinética cerrada a aquellos movimientos donde el segmento distal permanece fijo, encontrándose en contacto con una superficie que impide su movimiento de forma libre, estos ejercicios son favorables en la mejora del equilibrio dinámico ya que trabajan bajo condiciones mayores de propiocepción y equilibrio continuo.

1.2.7 Estrategia fisioterapéutica. Los ejercicios recomendados para los pacientes con condromalacia rotuliana según Fernández (2020), serán diferentes dependiendo de cada paciente, puesto que es diferente la dosificación en pacientes jóvenes a la de una persona mayor, también dependerá del grado de lesión, en que se encuentre el paciente, pero un programa de ejercicio terapéutico que sirva de complemento a la rehabilitación de la condromalacia debe de estar compuesto por ejercicios de tonificación, actividades cardiovasculares y estiramientos.

Calderón (2019), plantea que los ejercicios terapéuticos que se aplican como tratamiento complementario en la rehabilitación de la condromalacia deben enfocarse en trabajar la inestabilidad de la rodilla, también menciona que los ejercicios terapéuticos deben aplicarse a corto, mediano y largo plazo, acompañando a los agentes que ayudan a disminuir el dolor y la inflamación, dando a entender que el ejercicio terapéutico está en todo el proceso de rehabilitación del paciente.

Tabla 5. *Objetivos a corto plazo*

Objetivos específicos	Estrategia terapéutica
Reducir dolor y la inflamación	Agentes que alivien la sintomatología
Mejorar rango articular	Movilizaciones pasivas y activas del pie, tobillo y rodilla
Mejorar propiocepción	Ejercicios de equilibrio con o sin plataformas
Mejorar el sistema cardiovascular	Trabajo aeróbico

Fuente: Elaboración propia con información de Calderón, (2019).

Tabla 6. *Objetivos a mediano plazo*

Objetivos específicos	Estrategia terapéutica
Mejorar rango articular	Movilizaciones pasivas y activas del pie, tobillo y rodilla con o sin resistencia
Trabajar flexibilidad	Estiramiento de la musculatura afectada
Marcha y postura	Reeducación de marcha y postura
Propiocepción	Ejercicios de equilibrio con o sin plataformas
Empezar a trabajar fuerza muscular	Ejercicios isométricos en cadena cinética cerrada [debe de ser progresivo]

Fuente: Elaboración propia con información de Calderón, (2019).

Tabla 7. Objetivos a largo plazo

Objetivos específicos	Estrategia terapéutica
Marcha y postura	Reeducación de marcha y postura
Propiocepción	Ejercicios de equilibrio con o sin plataformas
Fuerza y resistencia	Ejercicios isométricos e isotónicos en cadena cinética cerrada y abierta moderadamente
Reintegración a sus actividades de la vida diaria	Recrear las actividades que el paciente realiza, haciéndolo consiente del movimiento correcto [para que el paciente pueda reintegrarse a sus actividades debe de presentar una normalidad en el rango articula, fuerza recuperada a 95%, no debe de existir inflamación ni dolor al saltar, subir o bajar escaleras o al hincarse]

Fuente: Elaboración propia con información de Calderón, (2019).

1.2.7.1 Dosificación de los ejercicios aeróbicos. Este tipo de ejercicio en una condromalacia está enfocado en equilibrar la sobrecarga en rodilla, para esto Celaya, (2019), menciona que el paciente debe reducir peso y mantener el cuerpo en constante movimiento para mantener la energía necesaria, sin fatigar a los músculos por lo que, el ejercicio aeróbico debe estar enfocado en caminar, el autor recomienda caminatas de 10 a 20 minutos diarios y que camine realizando cambios de ritmo, para aumentar la actividad física, y a medida que el paciente mejora, pueden ir cambiando de actividad aeróbica, siendo progresivo.

1.2.7.2 Efectos terapéuticos de los ejercicios aeróbicos. Blecua (2019), menciona que realizar ejercicios aeróbicos, trae efectos beneficiosos a los pacientes con enfermedades degenerativas, algunos de los efectos son:

- El realizar ejercicios aeróbicos como caminar reduce la grasa corporal ya que el cuerpo necesita energía para realizar el ejercicio

- Mejora la capacidad pulmonar
- Reafirma los músculos y los tejidos, sobre todo de miembros inferiores

1.2.7.3 Dosificación de los estiramientos. En cualquier ejercicio los estiramientos son necesarios por lo que varios autores recomiendan que se realicen estiramientos para los músculos de miembro inferior, los estiramientos, deben de ser suaves y controlados, evitando sobre esfuerzo, se recomienda realizarlos al terminar los ejercicios, estos pueden ser activos o pasivos, los músculos que se deben estirar son los isquiotibiales, cuádriceps, tensor de la fascia lata, glúteo medio y gastrocnemios, recomendando que se realicen 3 series de 10 estiramientos de 15 a 30 segundos mantenidos, la dosificación y el estiramiento irá variando, según las necesidades y progresión del paciente (Robalino y Velastegui, 2011).

1.2.7.4 Efectos terapéuticos de los estiramientos. Después de cada ejercicio es necesario hacer los estiramientos adecuados para evitar la sobrecarga muscular y el estrés producido por los ejercicios. Ruiz (2017), también menciona que:

- Mejoran la flexibilidad
- Ayudan a recuperar al musculo después de un trabajo intenso reduciendo la tensión muscular relajándola
- Mejora la rehabilitación de los pacientes
- Aumenta el rango articular al tener menos resistencia de tejidos blandos

1.2.7.5 Dosificación de los ejercicios isométricos. Los ejercicios deben comenzar con baja intensidad, además Celaya (2019), menciona en su investigación que los ejercicios isométricos son variados, por ese motivo pueden estar en todo el tratamiento para la

rehabilitación de la condromalacia rotuliana, sugiriendo que se realicen 3 series de 10 repeticiones con descansos de 1 minuto entre serie, manteniendo de 10 a 20 segundos la posición del ejercicio y a medida que el paciente evoluciona ir cambiando los ejercicios que se adapten a cada paciente concentrándose en la posición de la rótula.

1.2.7.6 Efectos terapéuticos de los ejercicios isométricos. Gómez (2019), describe que los ejercicios isométricos presentan los siguientes beneficios:

- Son beneficiosos para la rehabilitación de lesiones ya que, evitan que la articulación afectada se mueva, aumentando la fuerza y estabilidad de la articulación
- Este ejercicio ayuda en el fortalecimiento de músculos, además de ayudar a mantener una postura un poco más correcta, mejora la alineación de la articulación fortaleciendo los músculos estabilizadores de dicha articulación
- Aumenta la potencia y resistencia muscular

1.2.7.7 Dosificación de los ejercicios isotónicos. Según como lo describe Díaz, (2020) en su estudio los ejercicios isotónicos deben aplicarse moderadamente en una condromalacia y siempre deben ser progresivos, además que, deben adaptarse a las necesidades de cada paciente, que lo encaminen a la rehabilitación, él recomienda realizar este tipo de ejercicios 30 minutos en cada sesión 3 veces por semana, realizando 3 series de 10 repeticiones con descansos de 1 minuto entre serie.

En la investigación de Robalino y Velastegui (2011), mencionan que los ejercicios isotónicos deben de mover las articulaciones para vencer alguna resistencia, realizando

un movimiento, al mismo tiempo que sostiene un peso ligero o una resistencia, utilizando pesas o ligas. Se pueden implementar 3 series de 15 repeticiones con descansos de 5 segundos entre serie, estos ejercicios se pueden implementar a mediano plazo, con un tiempo estipulado de 15 días después de haber iniciado la rehabilitación.

1.2.7.8 Efectos terapéuticos de los ejercicios isotónicos. La palabra isotónica significa el tono uniforme, cuando el músculo se contrae mientras realiza el movimiento soportando un peso estático constante, y se realiza en dos fases que es la concéntrica cuando el músculo se acorta a medida que se contrae, la excéntrica que es el movimiento del músculo que se alarga mientras se contrae, estos ejercicios ayudan a desarrollar el aumento de masa y fuerza de músculos específicos (Flores, 2019).

Parra (2011), también menciona los beneficios de la contracción isotónica.

- Mejoran el tono en general
- Aumenta la fuerza y resistencia muscular, además activan la articulación
- Estimulan la oxigenación de los músculos
- Son los más efectivos para ganar masa muscular

1.2.7.9 Dosificación de los ejercicios propioceptivos. Por recomendación de Celaya (2019), estos ejercicios se pueden realizar, aplicando 4 series de cada ejercicio, con repeticiones a tolerancia del paciente, descansando 30 segundos entre serie, los ejercicios se irán aumentando conforme el paciente esté evolucionando, en primeras etapas recomienda que empiecen estos ejercicios en decúbito supino flexionando las rodillas en la pared con pequeños desequilibrios manuales, ya después se pueden implementar otras técnicas.

Con respecto a los ejercicios propioceptivos se menciona que los ejercicios deben ser progresivos empezando con ambas extremidades hasta que el paciente pueda realizar los ejercicios con una sola extremidad, controlando compensaciones con resistencia a pequeños desequilibrios en rodilla, pie y cadera.

Algunos ejercicios son dibujar figuras en el aire con la extremidad contralateral, reloj en el suelo con la extremidad contralateral, mantenerse en bases inestables mientras se utilizan elementos de distracción como lanzar y atrapar pelotas, en fases más avanzadas, entrenamiento con perturbaciones para inducir a la estabilidad dinámica de la rodilla, lo que permite al paciente desarrollar sus propias estrategias de compensación para mantener la estabilidad articular de rodilla (Rodríguez, 2019).

1.2.7.10 Efectos terapéuticos de los ejercicios de propiocepción. Como describe González (2017), la estabilidad articular se puede entrenar a través del sistema propioceptivo mediante ejercicios específicos para responder con mayor eficacia, mejorando la fuerza, coordinación, equilibrio, estabilidad, el tiempo de reacción ante situaciones determinadas y también ayuda a compensar la pérdida de sensibilidad, tras una lesión articular degenerativa, algunos efectos beneficiosos son:

- Estimula el sistema propioceptivo, mejora la conciencia y el desarrollo del esquema corporal y la relación con el espacio
- Mejora de la fuerza a nivel estructural y neurológico
- Aumento de la capacidad de absorción de fuerzas a nivel articular y músculo-tendinoso
- Mejora de estabilidad y seguridad de forma consciente de rodilla y tobillo

CAPÍTULO II

Planteamiento Del Problema

En este capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, que permite tener la base de datos de investigación con respecto a la patología y los beneficios del tratamiento basado en ejercicio terapéutico, en pacientes femeninas con condromalacia rotuliana bilateral, dando a conocer el impacto que esta patología tiene en la población, en los pacientes y como esta, les afecta en su día a día, justificando detalladamente las razones del estudio y los objetivos a los que se quiere llegar con esta revisión bibliográfica.

2.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad se reporta una alta incidencia de afecciones musculoesqueléticas, la organización mundial de la salud (OMS, 2021) aproxima que 1710 millones de personas tienen trastornos musculoesqueléticos en el mundo, que limitan la movilidad y la destreza provocando bajos niveles de bienestar. Las afecciones musculoesqueléticas se clasifican en distintas áreas y se estima que, entre los problemas degenerativos como la condromalacia afecta a 343 millones de personas en el mundo.

Según como lo menciona Martínez (2016), La condromalacia afecta entre el 10-45% de la población mundial, esta patología compone el 11% de todas las lesiones musculoesqueléticas y un 25% de todas las lesiones en rodilla, siendo más frecuente en jóvenes, teniendo un predominio en mujeres, estimando un 62% debido a las características anatómicas de la pelvis que presenta la mujer, dando lugar a un mayor grado del ángulo Q en rodillas.

En la actualidad la condromalacia rotuliana presenta un gran problema, dado que la mayor parte de los pacientes que la padecen, identifican la condromalacia como un dolor de rodilla que es causado por las actividades que realizan en su día a día o lo atribuye al dolor de las actividades físicas que realizan diariamente, y a pesar de tener una gran incidencia en el mundo, el nombre condromalacia sigue siendo un término desconocido entre la población, además que los jóvenes asocian la degeneración de rodilla a la vejez, por lo que no recurren a un médico. Se estima que el 84% de los pacientes que acuden a una consulta, es por dolor en rodilla y un 23% de los pacientes son adultos jóvenes en edades de 26 a 35 años y con menor incidencia en adolescentes con un 7,6% en edades de 15 a 25 años (Álvarez, 2015).

La condromalacia es el reblandecimiento anormal del cartílago de la rótula en su parte posterior debido a una desalineación entre la rótula y el surco troclear, produciendo un roce que acelera la degeneración, creando crepitación, derrame articular y dolor anterior en rodilla, la degeneración puede ir aumentando hasta llegar a la fisuración de la superficie del cartílago, aumentando la sintomatología. Normalmente la condromalacia es una patología leve, pero persistente, que puede llegar a tener periodos de agudización en donde el dolor incrementa o puede haber una disminución de las molestias (Manonelles, 2021).

Esta patología, se presenta como un desequilibrio anatómico, que puede producirse por múltiples razones, entre las cuales se encuentran, la mala postura, una hiperpresión externa de la rodilla, un aumento de los ángulos normales de la cadera y rodilla o ya sea por algún traumatismo directo, desalineando la rótula, produciendo dolor y molestias en los pacientes, llegando a provocar limitaciones en su vida cotidiana, puesto que la zona situada a la

articulación de la rodilla puede inflamarse, estar muy sensible, y tener la sensación de bloqueo en la articulación que no les permite realizar sus actividades (Rodríguez, 2018).

La sintomatología que presenta la condromalacia es la limitación del movimiento normal de la rodilla, lo que reduce la capacidad para trabajar y limitar las actividades de la vida diaria como caminar, correr, subir o bajar escaleras, saltar, bailar o incluso estar sentado por mucho tiempo llega a ser difícil y molesto, acompañado de crepitación al realizar la mayoría de las actividades, afectando no solo la parte biomecánica, sino que también la salud mental, debido a que no pueden realizar las actividades que normalmente realizan. También hay que tomar en cuenta que los pacientes tienen dificultad para recuperarse en un estadio más avanzado, ya que requiere intervención quirúrgica (Domínguez, 2019).

En cuanto a la búsqueda de información con relación a un tratamiento conservador para la rehabilitación de la condromalacia rotuliana en pacientes jóvenes, basado en ejercicios terapéuticos es insuficiente, lo que, limita encontrar un programa o dosificación estandarizado, específico y adecuado que sirva de apoyo para los fisioterapeutas que buscan un complemento en su plan de tratamiento para la rehabilitación de la condromalacia con ejercicio terapéutico, Guzmán (2020) menciona que se espera que se pueda continuar el desarrollo de investigaciones referentes al ejercicio terapéutico en pacientes jóvenes, ya que este tratamiento es pieza clave para la recuperación y disminución de riesgo, para que no siga progresando la patología, y a su vez que sea una guía de superación para los profesionales.

Por eso surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos de las diferentes modalidades del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral basado en la evidencia?

2.2. Justificación

Esta tesis busca describir la condromalacia rotuliana bilateral como un problema biomecánico que se da en pacientes jóvenes, con predominio en el sexo femenino en edades de 23 a 35 años por su predisposición anatómica y múltiples factores que producen esta patología, por ese motivo la investigación trata de describir las modalidades del ejercicio terapéutico que se adapten a la rehabilitación de la condromalacia rotuliana, como solución biomecánica, para conocer los efectos del ejercicio terapéutico sobre el manejo del dolor.

Es una patología que afecta entre el 10-45% de la población mundial y supone que el 11% de todas las lesiones musculoesqueléticas y un 25% de todas las lesiones de rodilla. Es una de las lesiones más comunes en el deporte, representando el 10% de todas las lesiones deportivas y el 34% de las lesiones de rodilla. (Martínez, 2016, p.3)

La condromalacia rotuliana afecta la vida cotidiana de las personas que la padecen, no solo porque dificulta realizar actividades como caminar, subir escaleras, bajar escaleras, mantenerse sentado por tiempos prolongados, hincarse o colocarse en cuclillas, sino que también afecta el rendimiento deportivo, al no poder realizar las actividades como los cambios de dirección, saltos o carreras, por la inestabilidad que genera la rodilla, la rigidez, el dolor en determinados ejercicios que requieran flexionar al rodilla a más de 30° y la crepitación molesta al extender la rodilla y así como dificulta el rendimiento deportivo, afecta a las actividades como el baile, alpinismo, o actividades que sean de alto impacto (Hontoria, 2019).

La aplicación del ejercicio terapéutico en la condromalacia ayuda a la correcta alineación de la rótula creando más estabilidad articular, pero es importante estudiar y analizar los

distintos artículos, creando una amplia revisión bibliográfica actual de la rehabilitación terapéutica, buscando la mejor dosificación que se aplique a los pacientes con condromalacia, buscado que puedan tener una mejor calidad de vida, Domínguez (2019) menciona que los pacientes con esta patología, sin un tratamiento adecuado pueden llegar a padecer una condromalacia grado 4, siendo esta la pérdida de cartílago de grosor completo y cambios reactivos óseos subyacentes, requiriendo cirugía y de esta forma el paciente presentará más dificultades al realizar sus actividades diarias.

En distintos estudios la condromalacia se puede dar por un factor genético, traumático, sedentarismo o una degeneración por patrón postural que puede rehabilitarse y regresar al paciente a sus actividades de la vida diaria, sin embargo, la rehabilitación física no se puede dar en un estadio más avanzado e incluso si ya se está tratando y el dolor no mejora, se referirá a revisión médica para una posible cirugía (Villanueva, 2015).

Otra cosa que hay que resaltar es que el cartílago no se regenera, a diferencia del hueso o del músculo. El cartílago original, con el que se nace, es el mejor y está hecho de colágeno tipo II. Si se lesiona, lo único que se puede formar es otro cartílago de menor calidad, el fibrocartílago, de colágeno tipo I (López, 2018).

El tratamiento conservador no siempre resulta ser el mejor, ya que los pacientes pueden encontrarse en un estadio avanzado, para ello existen otros tratamientos que han demostrado ser eficaces, como lo es el cultivo de condrocitos. Este se utiliza ya que son células encargadas de formar cartílago, esta técnica implica dos cirugías, una para extraer el tejido a cultivar y otra para su implantación. Por el momento, solo se usa en casos muy concretos de lesiones de cartílago en pacientes jóvenes. Y la aplicación de ácido hialurónico, infiltrado directamente en

la rodilla, este ácido hialurónico lubrica la articulación, amortigua los impactos y hace que el roce sea menor y menos doloroso. Este es el objetivo, lubricar, no se busca regenerar el cartílago (Rosende, 2018).

Esta investigación puede ser de gran ayuda para los fisioterapeutas que están creando un plan de tratamiento conservador, basado en ejercicio terapéutico como una alternativa en pacientes con condromalacia rotuliana, ya que se describirá los efectos de las modalidades del ejercicio terapéutico, además que este estudio al ser de tipo documental es completamente factible puesto que no requiere de recursos especializados o de altos costos.

2.3. Objetivos

2.3.1 Objetivo General. Analizar los efectos de las diferentes modalidades del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas de 23 a 35 años con condromalacia rotuliana bilateral mediante una revisión basada en la evidencia.

2.3.2 Objetivos Particulares.

- Documentar las características de las modalidades del ejercicio terapéutico empleadas como intervención en pacientes femeninas con condromalacia con el propósito de conocer sus efectos mediante una revisión científica.
- Analizar las modalidades del ejercicio terapéutico empleadas en el manejo del dolor por condromalacia mediante una revisión basada en la evidencia, con el propósito de identificar la mejor intervención.
- Analizar los efectos a corto, mediano y largo plazo de la aplicación del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas jóvenes con condromalacia rotuliana.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

Este capítulo es la representación del método científico aplicado a la revisión bibliográfica de los efectos de las modalidades del ejercicio terapéutico como tratamiento del dolor en pacientes femeninas con condromalacia rotuliana bilateral en edades de 23 a 35 años, describiendo los materiales utilizados y el procedimiento que se emplea para formular y resolver el problema de investigación, utilizando los criterios de inclusión y exclusión, para la búsqueda de información relevante y actual.

3.1 Materiales

Los materiales que se utilizan en la búsqueda de información para esta revisión bibliográfica fueron las páginas web, artículos científicos, libros, tesis y revistas científicas creando una investigación de tipo documental.

Los materiales son de utilidad gracias a que son de ayuda para obtener una amplia recopilación de información, además cada material utilizado tiene características específicas, como la búsqueda en páginas web que amplían la búsqueda, los libros que se usaron para la búsqueda de anatomía y biomecánica, la búsqueda mediante artículos científicos que recogen información y describen resultados de una investigación original relacionados con el tema de investigación. Pero cada uno de los materiales cumple con el mismo objetivo, que es la búsqueda de información. En la siguiente tabla se representan los materiales que se utilizaron

para la recopilación de datos y la cantidad de artículos e información relevante que se encontró en cada uno.

Tabla 8. Materiales informativos utilizados.

Fuentes utilizadas	Cantidad
Páginas web	8
Artículos científicos	19
Libros	6
Tesis	10
Revistas	9
Total:	52

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Métodos

En la búsqueda de información para el tema de investigación se utilizaron distintos buscadores, que se emplean para la búsqueda de datos científicos, estos buscadores son EBSCO host, Elsevier, SciELO, PubMed, entre otros, en los cuales se utilizó las ecuaciones de búsqueda, condromalacia + ejercicio terapéutico, condromalacia + mujeres jóvenes, anatomía de rodilla + biomecánica, que fueron de utilidad para tener una información minuciosa, detallada, clara y específica para la creación del marco teórico y en el planteamiento del problema, teniendo así una amplia revisión bibliográfica. A continuación, se representan los buscadores que se utilizaron para la recopilación de datos y su porcentaje.

Métodos

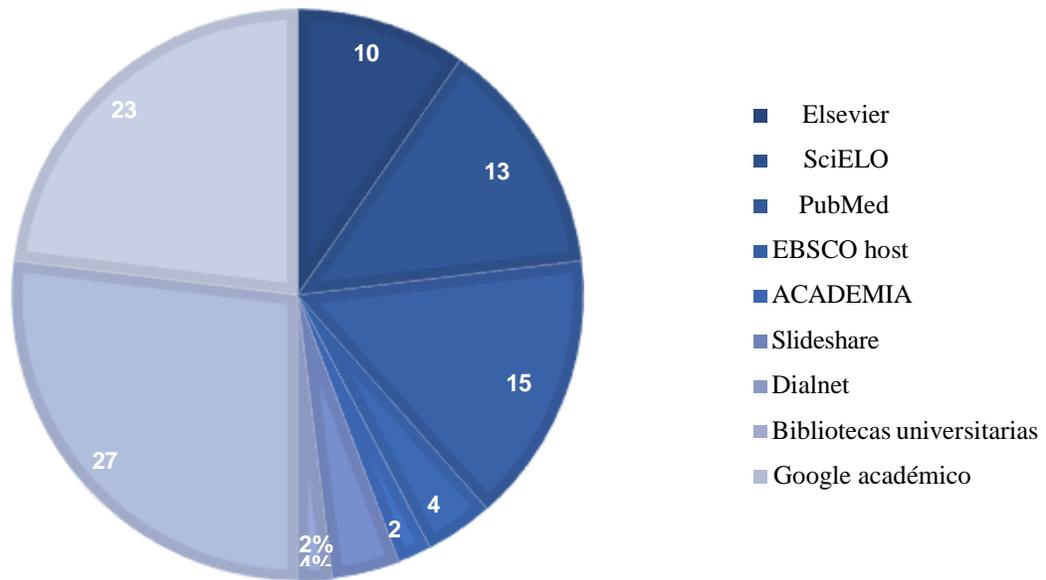


Figura 18 Buscadores consultados

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1 Enfoque de investigación. La presente investigación es de enfoque cualitativo debido a que la información que se utiliza es una recopilación de distintas fuentes bibliográficas, en la cual, se explora, se crea un análisis, una interpretación y descripción de los datos recolectados no estandarizado ni predeterminados, que ayuda a generar la idea inicial y el planteamiento del problema.

El enfoque cualitativo lo describe Hernández y otros (2014), como la recolección de información de temas relacionados con el trabajo de investigación, para estructurar y darle sentido a la misma, la recolección de datos se utiliza para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

3.2.2 Tipo de estudio. En esta investigación se utiliza el tipo de estudio descriptivo ya que detalla y especifica las características de cada estudio recopilado, usando información de cada autor consultado, de manera independiente para describir los conceptos e información que ofrecen, y así poder especificar las propiedades de la patología, sus implicaciones y las distintas modalidades del ejercicio terapéutico que se apliquen como tratamiento en pacientes femeninas con condromalacia rotuliana, creando un estudio descriptivo basado en el análisis.

Un estudio descriptivo es aquel en donde la información se recolecta, sin cambiar el entorno, en ocasiones se conoce como un estudio no experimental ya que busca medir o corregir información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables, utilizando registros existentes para el análisis del estudio (Sanz, 2017).

3.2.3 Método de estudio. En esta revisión bibliográfica se utiliza un método de estudio de análisis – síntesis, ya que este permite simplificar la información que se encontró en artículos científicos, libros, revistas y páginas web relacionados con la descripción de la condromalacia, anatomía de la rodilla, biomecánica, fisiopatología y la propuesta de tratamiento. Se analizó primeramente la información para descubrir, relacionar y construir nuevos conocimientos, en otras palabras, se puede decir que primero es necesario analizar para organizar y planificar las decisiones con respecto a la construcción de síntesis que se utiliza en esta revisión bibliográfica.

El proceso de análisis – síntesis son utilizados en el método científico para construir nuevos conocimientos y teorías, sin embargo ambos son opuestos entre sí, el análisis consiste en la separación de las partes hasta llegar a los elementos fundamentales que

lo conforman y las relaciones que existe entre ellos, la síntesis se refiere a la composición de un todo por reunión de sus partes o elementos, fusionándolas y organizándolas de diversas maneras, convirtiéndolo en una nueva unidad de conocimiento (Morales, 2013).

3.2.4 Diseño de investigación. En la presente investigación, se realiza un diseño de tipo no experimental ya que se realiza una revisión bibliográfica de las diferentes fuentes, relacionadas con la patología y no se realiza una observación de los pacientes con condromalacia rotuliana, ni el efecto que tiene en ellos la propuesta de tratamiento, recabando los datos para llegar a una conclusión, y tampoco se realiza una investigación en campo, únicamente se utilizó la información ya existente para analizarla y crear la estructura de esta investigación.

Según Agudelo y otros (2010), una investigación de tipo no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Lo que busca este tipo de investigación es leer, analizar y comprender la información existente como tal, observando las variables, sin manipularlas ya que no se tiene el control directo de ellas.

3.2.5 Criterios de selección. En esta revisión bibliográfica son un requisito para considerar la información que se incluye en la investigación con respecto a factores específicos como lo es la edad, sexo, patología, tipos de artículos y buscadores que estén en la misma armonía siguiendo el mismo objetivo, delimitando la información al tema de investigación, utilizando criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 9. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
a. Artículos no mayores a 10 años de antigüedad	a. Artículos mayores a 10 años de antigüedad
b. Artículos indexados en plataformas como EBSCO host, Elsevier, SciELO, PubMed, bibliotecas universitarias	b. Artículos que no hablen de la condromalacia rotuliana
c. Libros de anatomía y biomecánica	c. Fuentes no confiables como Wikipedia
d. Artículos científicos y tesis relacionados con la condromalacia rotuliana y su clasificación	d. Información relacionada con la condromalacia en hombres
e. Artículos y tesis relacionados con la incidencia en mujeres con condromalacia	e. Información relacionada con condromalacia rotuliana en adultos
f. Investigaciones del ejercicio terapéutico relacionados con la condromalacia y la sintomatología en artículos, tesis, revistas y libros	f. Cualquier otra técnica

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Variables

Según como lo menciona González (2020), la variable en una investigación muestra las características o propiedades del objeto estudiado, que normalmente puede presentar cambios y puede medirse, siendo un objeto de análisis, además de ser un paso importante en la investigación ya que no es posible hacer una investigación sin precisar o definir las variables que se va a investigar, una variable se vuelve relevante cuando se relaciona con otra variable

según su función o relación, las variables que se utilizaron en esta investigación fueron la independiente y la dependiente.

3.3.1 Variable independiente. Es la que cambia o es controlada para estudiar sus efectos en la variable dependiente, esta es de utilidad para la investigación ya que explica el fenómeno observado como lo es la técnica y su impacto en la variable dependiente (Ramírez, 2020).

3.3.2 Variable dependiente. Es aquella cualidad o característica cuyo comportamiento se ve afectado, por acción de la variable independiente, esta se mide con el fin de interpretar los resultados y observa para ver si cambia o cómo cambia y en qué condiciones puede cambiar (Hernández y otros, 2014).

3.3.3 Operacionalización de variables. Ávalos (como se citó en Espinoza, 2019), menciona que una variable es operacionalizada con el fin de explicar el concepto del estudio planteado, desintegrando los elementos que conforma la estructura, creando la variable independiente y dependiente, siendo fundamentales para precisar los elementos que se quiere conocer y registrar para llegar a una conclusión.

Tabla 10. Operacionalización de variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Independiente	Ejercicio terapéutico	Es la prescripción de un programa de actividad física que involucra al paciente en la tarea voluntaria de realizar el movimiento corporal planificado, con	Son los movimientos del cuerpo humano planificados y encaminados a restablecer las funciones del organismo y la normalidad de los movimientos biomecánicos, creando	Fortalecimiento muscular del miembro inferior post lesión en los pacientes de la clínica del deporte rehabilitación física y

		el objetivo de aliviar, mejorar la función, mantener o frenar el deterioro de la salud.	una dosificación que se adapte a las necesidades de cada paciente.	deportiva, Robalino, Y., y Velastegui, C. (2011).
Dependiente	Condromalacia rotuliana	Es el desgaste de la rótula en la cara posterior a consecuencia del roce del cóndilo femoral sobre la misma por una alteración de la alineación de la rótula o sobrepresión en la rodilla.	Se produce por una alteración en la biomecánica normal de la rodilla, provocando dolor anterior, crepitación, limitación y desgaste del cartílago de la rótula en su parte posterior siendo más frecuente en mujeres jóvenes, el tratamiento terapéutico se encamina al mejoramiento de la alineación de la rótula, el fortalecimiento muscular, disminuyendo la sintomatología.	Condromalacia rotuliana, Sánchez, K. (2014).

Fuente: Elaboración propia con información de Robalino y Velastegui, (2011) y Sánchez, (2014).

CAPÍTULO IV

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los objetivos planteados, mediante la revisión bibliográfica y su nivel de evidencia de distintas fuentes consultadas, con relación al ejercicio terapéutico aplicado como tratamiento conservador en el manejo del dolor en mujeres jóvenes en edades de 23 a 35 años, con condromalacia, además de formar una discusión sobre la correcta aplicación del tratamiento según las distintas investigaciones y estudios experimentales.

También se presenta la conclusión a la que llegó cada objetivo, presentando ideas nuevas y posibles aplicaciones que brinden un crecimiento tanto para los investigadores como a los fisioterapeutas que buscan la rehabilitación de la condromalacia de forma conservadora.

4.1 Resultados

Para dar respuesta al primer objetivo, se recopilaron 9 artículos que cumplieran con los criterios de selección, luego de esto se procedió a obtener información de los artículos, lo que se puede ver reflejado en la siguiente tabla, en donde se documentó las características de las modalidades del ejercicio terapéutico, empleadas como intervención en pacientes con condromalacia rotuliana, con el propósito de identificar cuáles son los efectos terapéuticos que tiene la aplicación en los pacientes y como este contribuye al manejo del dolor.

Objetivo 1: Características de las modalidades del ejercicio terapéutico empleadas como intervención en pacientes femeninas con condromalacia con el propósito de conocer sus efectos mediante una revisión científica.

Tabla 11 Resultados del primer objetivo particular

Autor y año	Yáñez, R. (2016).
Título	Eficacia del ejercicio terapéutico en mujeres con síndrome femoropatelar.
Datos metodológicos	Se desarrolló una revisión sistemática de 11 ensayos clínicos seleccionados en los que se planteó como muestra, a mujeres entre los 16 años en adelante que no superen los 50 años, sedentarias y deportistas, los ensayos están relacionados con la eficacia del ejercicio terapéutico siendo artículos en español del 2011 al 2016.
Modalidad	Ejercicios de fortalecimiento para músculos de cadera y rodilla, enfocados en fortalecer la musculatura abductora y rotadora externa de cadera, además de ejercicios de fortalecimiento de la musculatura extensora de rodilla. Se incluyeron ejercicios de estabilidad a través del Core que incluyo el fortaleciendo de los músculos recto abdominal, transverso del abdomen, multífidus, dorsal ancho, cuadrado lumbar, suelo pélvico y diafragma, también realizaron estiramientos para músculos de miembro inferior y cadera.
Efecto	Los ejercicios producen una mayor fuerza y resistencia muscular, que da mayor estabilidad al tronco, distribuyendo mejor las cargas en las extremidades inferiores y por lo tanto una menor carga o estrés sobre la articulación de la rodilla mejorando significativamente a nivel del dolor, funcional y cinemático.
Características de la intervención	En 9 ensayos los pacientes realizaron ejercicios de fortalecimiento de Core y miembros inferiores incluyendo estiramientos al finalizar cada sesión, en un periodo de 4 semanas y 2 realizaron únicamente ejercicios de fortalecimiento de miembros inferiores con 6 y 8 semanas de aplicación.
Resultados	De los 11 ensayos clínicos que se analizaron, 9 obtuvieron resultados positivos aliviando el dolor a las 4 semanas de tratamiento, y 2 tuvieron resultados en la disminución del dolor y mejora de la cinemática hasta las 6ta a 8va semana y de todos los ensayos, solo dos no estuvieron de acuerdo con que el ejercicio terapéutico pueda disminuir el dolor, sin la utilización de otra técnica.
Conclusión	Los ejercicios de fortalecimiento para los músculos centrales demostraron en los estudios ser eficaces estabilizando la columna, ayudando a distribuir mejor las cargas hacia las rodillas, y al ser complementados como se analizó en otros estudios con el fortalecimiento de la musculatura de rodilla mejora la posición de la rótula disminuyendo el dolor.

Autor y año	Grave, A. (2020).
Título	Alternativa física terapéutica para la rehabilitación de la condromalacia rotuliana grado1.
Datos metodológicos	Se planteó un estudio pre - experimental, de investigación, acción, participación, el estudio es explicativo de tipo observacional y longitudinal.
Modalidad	Se aplicó en el estudio ejercicios isométricos, de calentamiento, fortalecedores con y sin implemento de miembros inferiores, ejercicios respiratorios y de relajación muscular.
Efecto	Los ejercicios tuvieron un efecto sobre el alivio de dolor, aumentando la fuerza, mejora en el rango articular hacia los movimientos de flexión y extensión de rodilla, con algunas variaciones.
Características de la intervención	Se aplicaron estos ejercicios en 4 adolescentes con condromalacia rotuliana bilateral en 6 meses, realizando evaluaciones del dolor con la escala de EVA, al inicio, a la mitad y al final de los 6 meses, los pacientes primero realizaban el calentamiento, seguido de los ejercicios de respiración, continuaron con los isométricos y por último realizaban los de relajación muscular.
Resultados	Al inicio 3 pacientes se encontraban con dolor severo y 1 se encontraba en dolor moderado, a los 3 meses, 3 de los pacientes presentaba dolor moderado y uno un dolor leve, al finalizar el tiempo los cuatro pacientes se encuentran sin dolor, también se les mide la fuerza al finalizar, dando como resultado que 3 pacientes mejoraron la fuerza a la flexión y extensión en ambas piernas, mientras que uno obtuvo mejora significativa a la extensión, pero, aun tenía dificultades para realizar la flexión en rodilla izquierda, recuperando el 80% de fuerza.
Conclusión	La aplicación de los ejercicios enfocados únicamente en miembros inferiores demostró que puede haber una rehabilitación, de forma lenta, aliviando el dolor, mejorando la fuerza y rangos articulares de rodilla en los pacientes con condromalacia bilateral. Más sin embargo no tiene un resultado a largo plazo.
Autor y año	Jamie, L., Ramey, L., y Hart, J. (2012).
Título	Los efectos del ejercicio sobre la disminución del dolor y el aumento de la función en pacientes con condromalacia rotuliana.
Datos metodológicos	Los autores realizaron una revisión sistemática de tipo experimental-observacional de 10 ensayos clínicos de los cuales hubo 433 pacientes, 227 mujeres y 136 hombres, con un rango de edad de 29 años.
Modalidad	Cada artículo manejo diferentes ejercicios, pero todos estaban enfocados en el fortalecimiento de la musculatura de Core y miembro inferior con cadena cinética abierta y cerrada.
Efecto	Se presentó una disminución del dolor de 1 a 2 en la escala de EVA, debido a un aumento de la fuerza de la musculatura de Core y miembros inferiores
Características de la intervención	Todos los pacientes fueron monitoreados realizando los ejercicios de fortalecimiento en un periodo de 3 a 8 meses, dos de los ensayos presento una intervención enfocada en miembros inferiores y el resto de los ensayos realizaron ejercicios de Core y fortalecimiento de miembros inferiores.

Resultados	8 ensayos fueron enfocados en el fortalecimiento de Core y miembros inferiores, obteniendo resultados a los 3 meses, teniendo un efecto sobre la disminución del dolor, mejorando la fuerza de la musculatura en los pacientes y dos ensayos realizaron una intervención con ejercicios enfocados en miembros inferiores, uno de los estudios tubo resultados a los 8 meses de intervención disminuyendo el dolor en los pacientes y el otro ensayo no pudo disminuir el dolor en los pacientes
Conclusión	Comparando los artículos, se puede dar a entender que los ejercicios terapéuticos tienen mejor efecto sobre la disminución del dolor en pacientes con condromalacia en un periodo corto, fortaleciendo la musculatura de Core y de miembros inferiores, a enfocar los ejercicios al fortalecimiento de miembros inferiores
Autor y año	Sahin, M., Ayhan, F., Borman, P., y Atasoy, H. (2016).
Título	The effect of hip and knee exercise on pain, function, and strength in patients with chondromalacia: a randomized controlled trial.
Datos metodológicos	Se planteó un ensayo controlado y aleatorio, siendo experimental, observacional y exploratorio realizado en 55 pacientes jóvenes, todos de sexo femenino en edades de 20 a 45 años con condromalacia rotuliana.
Modalidad	Todos los pacientes realizaron 5 minutos de calentamiento continuo, 8 minutos de estiramientos pasivos de isquiotibiales, cuádriceps, gastrocnemios y tensor de la fascia lata, 20 minutos de fortalecimiento con ejercicios isométricos y ejercicios isotónicos en cadena cinética abierta y cerrada con resistencia elástica a tolerancia de los pacientes. Todos los ejercicios estaban enfocados en miembros inferiores y cadera.
Efecto	Hubo una mejora en el aumento de la fuerza y aumento en el rango articular disminuyendo el dolor en todos los pacientes, pudiendo realizar actividades como bajar, subir escaleras, hincarse, saltar, correr y estar sentado por mucho tiempo, sin limitación, ni dolor.
Características de la intervención	Se realizaron los ejercicios en un periodo de 6 a 12 semanas, 3 sesiones por semana, los ejercicios de calentamientos consistían en correr de forma moderada con o sin caminadora, los ejercicios isométricos fueron mantenidos por 10 segundos cada uno y los estiramientos se realizaron de forma pasiva sosteniendo los durante 15 segundos, las series y repeticiones dependieron de cada paciente, teniendo como rango 3 series de 8 repeticiones. Los pacientes se dividieron en 2 grupos, uno se enfocó en ejercicios de rodilla y cadera [grupo A], el otro en ejercicio de rodilla [Grupo B].
Resultados	De los 55 pacientes, 5 no pudieron completar el tratamiento, 28 de los participantes grupo A, se recuperaron en 6 semanas y 27, grupo B en 12 semanas, todos los pacientes fueron evaluados al cabo de 12 semanas, incluyendo los pacientes que se recuperaron antes, mostrando que ambos grupos podían bajar, subir las escaleras, hincarse, saltar, correr y estar sentado por tiempos prolongados si presentar dolor.

Conclusión	Ambos grupos realizaron los mismos ejercicios, pero enfocados en áreas diferentes, recuperándose en tiempos diferentes, quedando en evidencia que la recuperación y disminución del dolor dependerá de cada paciente y el de un programa completo y no enfocado a una sola área.
Autor y año	Prieto, L., Cortés, E., Lara, G., y Rodríguez, L. (2020).
Título	Efecto terapéutico de dos programas de fortalecimiento muscular en pacientes con síndrome patelofemoral.
Datos metodológicos	Es un ensayo clínico controlado aleatorio – experimental realizado en 40 pacientes con síndrome patelofemoral de Bogotá, Colombia con edades de entre 15 y 40 años, 4 pacientes fueron hombres y 36 fueron mujeres.
Modalidad	Los ejercicios utilizados fueron, sentadillas, planchas laterales y en decúbito prono, de forma isométrico para miembro inferior, y ejercicios que estuvieran enfocados en el fortalecimiento de Core, cadera y rodilla.
Efecto	Disminución del dolor, por el aumento de la fuerza de cadera y rodilla, dando más estabilidad a la rótula, como resultado de realizar los ejercicios de fortalecimiento.
Características de la intervención	Los pacientes se dividieron en 2 grupos de forma aleatoria, un grupo realizó el fortalecimiento de los músculos de Core, cadera y rodilla, el otro grupo realizó ejercicios de cadera y rodilla realizando 8 semanas con 24 sesiones en ambos grupos, todos los pacientes fueron monitoreados, a modo que realizaran bien todos los ejercicios, evaluando el dolor por medio de la escala de EVA, en cada sesión.
Resultados	De los 40 pacientes, uno de cada grupo no tuvo ningún efecto significativo, durante el tratamiento y continuaron con dolor, ambos pacientes fueron referidos a revisión médica, y con respecto a los demás pacientes, el grupo que se enfocó en el fortalecimiento de Core, cadera y rodilla, mejoró a largo plazo disminuyendo el dolor, y el otro grupo que se enfocó en cadera y rodilla, logrando disminuir el dolor aumentando fuerza muscular, ambos grupos mejoraron la estabilidad de rodilla.
Conclusión	Los pacientes que no pudieron disminuir el dolor se encontraron en un grado de condromalacia en el que el ejercicio terapéutico, no era el tratamiento más adecuado para ellos, ya que el ejercicio terapéutico presentado, se aplicó para aumentar fuerza muscular, que ayude al desequilibrio que presentan los pacientes ayudando a posicionar la rótula, disminuyendo el dolor que se presenta por el roce de la rótula y los cóndilos femorales.
Autor y año	Charu, E., Chetan., y Chundanveetil, P. (2011).
Título	Efecto de los ejercicios musculares excéntricos, isotónicos del cuádriceps sobre el síndrome femorrotuliana.
Datos metodológicos	Este fue un estudio exploratorio con un año de elaboración, donde se incluyeron 20 pacientes, de los cuales se encuentran 12 mujeres y 8 hombres en edades de 21 a 31 +/- con síndrome femorrotuliana.

Modalidad	Ejercicios de calentamiento aeróbico, estiramiento para cuádriceps e isquiotibiales, ejercicio excéntrico isocinético con ayuda del equipo terapéutico Baltimore.
Efecto	Se observó la disminuyendo el dolor y aumento de la fuerza muscular, potenciando el musculo cuádriceps, mejorando la posición de la rótula.
Características de la intervención	El tratamiento consiste en realizar 3 minutos de calentamiento en bicicleta estática, seguido de 30 segundo de estiramiento para cuádriceps e isquiotibiales, realizando 3 series de 5 estiramientos por musculo continuando con el ejercicio excéntrico con máquinas isocinéticas que realicen la extensión de rodilla en cadena cinética abierta, con ayuda del equipo terapéutico Baltimore. El tratamiento se administró durante 6 sesiones durante dos semanas tres veces por semana haciendo uso de ejercicios isocinéticos terapéutico de Baltimore. Se evaluó a los pacientes con 2 escalas para medir la funcionalidad y el dolor, la primera escala fue: Likert de 5 puntos donde el paciente clasifico el dolor que experimenta en una semana y va de 0, ninguna molestia a 4 que es dolor severo y la segunda escala: se realizó una escala análoga visual de 8 puntos donde el paciente indica que tan bien pudo realizar los ejercicios.
Resultados	En la primera semana los pacientes presentaron dificultades para realizar los ejercicios ya en la segunda semana pudieron realizar de mejor forma los ejercicios disminuyendo el dolor de 1 a 0 de rodilla.
Conclusión	La aplicación isocinética en pacientes con esta patología debe de ser un complemento al plan de tratamiento, por la forma en la que potencia el musculo cuádriceps y los efectos de la disminución del dolor no se puede relacionar directamente con este ejercicio ya que se usa, a largo plazo en estos pacientes.
Autor y año	Riel, H., Matthews, M., Vicenzino, B., Rathleff, M., y otros. (2016).
Título	Efficacy of objective monitoring of the dose of exercise therapy at home in adolescents with chondromalacia.
Datos metodológicos	Los autores realizaron un ensayo aleatorizado, controlado en 40 pacientes con condromalacia en edades de 15 a 25 años, todos los pacientes fueron monitoreados durante 6 semanas.
Modalidad	Ejercicios isométricos, ejercicios excéntricos y concéntricos de cadera y rodilla
Efecto	El fortalecimiento de los músculos de cadera disminuye el dolor en los pacientes, mejorando su funcionalidad.
Características de la intervención	Los pacientes suspendieron el uso de cualquier fármaco que pudiera aliviar el dolor, los ejercicios se realizaron con una banda elástica, realizando, extensión, abducción de cadera, flexión y extensión de rodilla. La dosificación propuesta fue de 10 a 12 repeticiones con 3 series, 1 minuto y 50sg de descanso, 3 veces por semana, los ejercicios excéntricos y concéntricos se mantienen por 3 segundos y los isométricos por 8sg, los participantes fueron evaluados por la escala de EVA antes y después de cada ejercicio.

	Los pacientes se dividieron en 2 grupos, todos realizaron los mismos ejercicios y con la misma dosificación, solo que un grupo realizo los ejercicios en su casa y el otro en las instalaciones.
Resultados	El grupo que realizo los ejercicios en casa no realizaba correctamente los ejercicios y no cumplían con las dosificaciones propuestas y después de las 6 semanas, la mayoría no presentaba dolor, pero aun presentaban algunas limitaciones en los movimientos y el grupo que fue monitoreado en las instalaciones, al cabo de las 6 semanas lograron fortalecer los músculos de cadera y rodilla disminuyendo el dolor y retomando sus actividades.
Conclusión	Los ejercicios propuestos son más efectivos aliviando el dolor y fortaleciendo los miembros inferiores, si son monitoreados para que puedan realizar los ejercicios correctamente.
Autor y año	Baldon, R., Piva, S., Silva, R., y Serrao, F. (2015).
Título	Cambios en la cinemática de las extremidades inferiores y el tronco en respuesta al entrenamiento de estabilización funcional en mujeres con síndrome femorrotuliana.
Datos metodológicos	Se realizó un estudio de laboratorio exploratorio y controlado de 31 mujeres entre los 18 y 30 años, atletas que fueron asignadas al azar.
Modalidad	Ejercicios isométricos, excéntricos con y sin carga, ejercicios de estabilidad articular y estiramientos.
Efecto	Mejoro la cinemática de las extremidades inferiores disminuyendo la inclinación del tronco ipsilateral de la pelvis, dando menos carga a la rodilla, disminuyendo el dolor.
Características de la intervención	La dosificación fue: 3 sesiones por semana, en un total de 8 semanas, la intensidad de los ejercicios en las 2 primeras semanas se realizó de 3-4 series de 20 repeticiones y en el resto de las semanas, aumentaron, las repeticiones a 23, con 2 a 3 minutos de descanso entre cada serie.
Resultados	De las 31 pacientes femeninas, 16 lograron la recuperación y disminución del dolor, la otras 15 si, tuvieron mejoría, pero no estaban recuperadas por completo, en el tiempo estipulado, por lo que se quedaron a observación después de la intervención.
Conclusión	Los resultados mostraron que la fuerza de los músculos de glúteo, Core, cuádriceps, puede influir en los patrones de movimiento, mejorando la cinemática.
Autor y año	Fukada, T., Melo, W., Zaffalon, B., y Rossetto, F. (2012).
Título	Fortalecimiento de la musculatura posterolateral de la cadera en mujeres sedentarias con condromalacia rotuliana.
Datos metodológicos	Se realizó un ensayo clínico, controlado, aleatorizado con seguimiento de un año, el ensayo se realizó en 54 mujeres sedentarias entre los 20 y 40 años, con diagnóstico condromalacia rotuliana.
Modalidad	Estiramientos, fortalecimiento de cadera, en músculos abductores, rotadores laterales, extensores de cadera y fortalecimiento de rodilla, en músculos

	cuádriceps e isquiotibiales, con ejercicios isométricos, isotónicos concéntricos y excéntricos.
Efecto	El fortalecimiento de cadera y rodilla le dio estabilidad a la rótula al momento de realizar los movimientos de flexión y extensión disminuyendo el roce de la rótula con el fémur, disminuyendo el dolor, mejorando la calidad de vida.
Características de la intervención	Las pacientes se dividieron en dos grupos, uno realizó ejercicios de cadera y rodilla, y el otro ejercicio de rodilla, ambos grupos realizaron la misma dosificación de 12 sesiones, 3 veces por semana, utilizando el 70% de 1RM, 3 series de 10 repeticiones, y para los estiramientos, 3 repeticiones de 30 segundo por músculo.
Resultados	Al finalizar las 4 semanas de tratamiento, el grupo que se enfocó en cadera y rodilla tuvo una mejor recuperación y no presentaban dolor y el grupo que se enfocó en rodilla al finalizar las sesiones presentaba mejor funcionalidad pero aun presentaban dolor que se mantenía de 2 a 1 en la escala de EVA, todos los pacientes fueron monitoreados por un año después de terminadas las sesiones, dando como resultado que el grupo de cadera y rodilla, no presentaban ningún dolor y podían realizar sus actividades con normalidad, y el grupo de rodilla no presentaban dolor del mes 6 en adelante y al finalizar el año, podían realizar sus actividades sin ninguna molestia.
Conclusión	Los ejercicios de fortalecimiento de cadera y rodilla tienen un mayor efecto a largo plazo, disminuyendo el dolor y mejorando la funcionalidad de los pacientes para que realicen sus actividades.

Fuente: Elaboración propia con información de Baldon, (2015). Charu y otros, (2011)., Fukada, (2012)., Grave, (2020)., Jamie y otros, (2012)., Prieto, (2020)., Riel, (2016)., Sahin, (2016)., Yáñez, (2016).

Objetivo 2: Modalidades del ejercicio terapéutico empleadas en el manejo del dolor por condromalacia mediante una revisión basada en la evidencia, con el propósito de identificar la mejor intervención.

Para dar respuesta al objetivo 2 que se planteó, se realizó un análisis de los artículos, tomando en cuenta su calidad metodológica, su grado de recomendación y su nivel de evidencia científica, para lograr esto se utilizó la escala de Oxford, que consiste en una lista de cotejo que clasifica el tipo de estudio, graduando la evidencia de acuerdo con el mejor diseño clínico, que va desde 1, que es la mejor evidencia a 4 que se refiere a evidencia de baja calidad

y de los 9 artículos revisados, solo 3 cumplen con el grado más alto de evidencia científica y de recomendación y 6 artículos, presentan el nivel intermedio de evidencia científica.

De esta forma, para poder analizar las modalidades del ejercicio terapéutico empleadas en el manejo del dolor por condromalacia, con el propósito de identificar la mejor intervención, se categorizo los artículos, identificando su grado de evidencia y su nivel de recomendación, el cual viene expresado en la siguiente tabla.

Tabla 12 Clasificación de los artículos según Oxford

Autor [es] y año	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Yáñez, R. (2016).	1a	A
Grave, A. (2020).	2a	B
Jamie, L., Ramey, L., y Hart, J. (2012).	3a	B
Sahin, M., Ayhan, F., Borman, P., y Atasoy, H. (2016).	2b	B
Prieto, L., Cortés, E., Lara, G., y Rodríguez, L. (2020).	2b	B
Charu, E., Chetan., y Chundanveetil, P. (2011).	1c	A
Riel, H., Matthews, M., Vicenzino, B., Rathleff, M., y otros. (2016).	2b	B
Baldon, R., Piva, S., Silva, R., y Serrao, F. (2015).	2b	B
Fukada, T., Melo, W., Zaffalon, B., y Rossetto, F. (2012).	1b	A

Fuente: Elaboración propia.

Con base a esto se puede reconocer que está muy estudiado el efecto que tiene el ejercicio terapéutico en el alivio del dolor en pacientes con condromalacia, según Yáñez, R. (2016). Fukada, T., Melo, W., Zaffalon, B., y Rossetto, F. (2012)., Charu, E., Chetan., y Chundanveetil, P. (2011). Estos 3 grupos de autores en sus artículos tuvieron el mayor grado de evidencia científica.

En el estudio de Yáñez (2016), se puede analizar, que el ejercicio terapéutico debe de estar enfocado en fortalecer la musculatura de Core, cadera y rodilla, centrándose en los músculos recto abdominal, transverso del abdomen, multífidos, dorsal ancho, cuadrado lumbar, suelo pélvico, diafragma, músculos abductores, rotadores externos de cadera y musculatura extensora de cuádriceps, debido a que los resultados mostraron que estabilizar la columna, ayuda a distribuir mejor las cargas hacia las rodillas, y al ser complementados con el fortalecimiento de la musculatura de rodilla, mejora la cinemática y la posición de la rótula disminuyendo el dolor, este autor menciona que se debe de realizar la intervención en un periodo de 4 a 8 semanas.

Fukada y otros (2012), también mencionan, la importancia del fortalecimiento de los músculos abductores, rotadores laterales, extensores de cadera y músculos extensores, flexores de rodilla, ya que disminuyen el roce de la rótula sobre los cóndilos femorales, disminuyendo el dolor, utilizando ejercicios isométricos, isotónicos concéntricos y excéntricos, además de realizar estiramientos para cada músculo, realizando 12 sesiones, 3 veces por semana, utilizando el 70% de 1RM, 3 series de 10 repeticiones, y los estiramientos, 3 repeticiones de 30 segundo por músculo.

Charu (2011), aporta a este análisis que, para tener un verdadero efecto sobre la disminución del dolor, se debe de potenciar la musculatura que se está trabajando, en las dos últimas semanas de intervención, realizando 3 minutos de calentamiento en bicicleta estática, seguido de 30 segundo de estiramiento para cuádriceps e isquiotibiales, realizando 3 series de 5 estiramientos por músculo, continuando con ejercicios excéntricos con máquinas isocinéticas que realicen la extensión de rodilla en cadena cinética abierta.

Esto tres autores dan a conocer la importancia del fortalecimiento de la musculatura de Core, cadera y rodilla, utilizando ejercicios isométricos, isotónicos, isocinéticos, potenciando los músculos para un mejor resultado y la aplicación de los estiramientos para no sobrecargar al musculo, como mínimo en un periodo de 4 semanas y no más de 8 semanas de intervención, dependiendo de la necesidad cada paciente.

Objetivo 3: Efectos a corto, mediano y largo plazo de la aplicación del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en pacientes femeninas jóvenes con condromalacia rotuliana.

Se presentan los efectos que tiene la aplicación del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor a corto, mediano y largo plazo, según el nivel más alto de evidencia A y B, según la escala de Oxford, representado en la siguiente tabla.

Tabla 13 Efectos a corto, mediano y largo plazo

Autor y año	Nivel de evidencia	Periodo	Efectos
Sahin, M., Ayhan, F., Borman, P., y Atasoy, H. (2016).	2b	Corto plazo	La intervención se realizó en 3 meses, mostrando mejora en el rango articular, teniendo efectos leves sobre la disminución del dolor.
Grave, A. (2020).	2a	Mediano plazo	La propuesta que se utilizó se realizó en un periodo de 6 meses y al finalizar la intervención los pacientes tuvieron un efecto sobre el alivio de dolor, aumentando la fuerza, mejora en el rango articular hacia los movimientos de flexión y extensión de rodilla, mejorando la cinemática de los movimientos.
Charu, E., Chetan., y Chundanveetil, P. (2011).	1c	Largo plazo	Este artículo, evaluó a los pacientes después de acabar la intervención y los volvió a evaluar 1 año después de haberla concluido, mostrando que los pacientes no presentaban ningún dolor y podían realizar sus actividades sin ninguna limitación.

Fuente: Elaboración propia con información de Grave, (2020). Sahin, y otros, (2016). y Charu, y otros, (2011).

La mayor parte de los autores mencionan, que a corto plazo el ejercicio terapéutico tiene un efecto inmediato de la disminución del dolor y mejora del rango articular, a mediano plazo tiene un efecto más positivo ya que hay un aumento de la fuerza, dando estabilidad a la rótula, más sin embargo, en un largo plazo, el efecto puede indicar que el paciente no presenta ningún dolor y se puede encontrar recuperado, pero la condromalacia es una patología que no se cura, solo se puede aliviar los síntomas ayudando al fortalecimiento de la musculatura que estabiliza la rótula, mejorando los movimientos, pero, si después de la aplicación de los ejercicio, no realizan ninguna actividad, los pacientes pueden volver a presentar algún síntoma.

4.2 Discusión

La autora Pérez (2014), realizó un plan de ejercicios físicos en el hogar, para conocer su influencia en la rehabilitación de dos pacientes femeninas de 20 años con condromalacia rotuliana, realizando encuestas a las pacientes para poder adaptar los ejercicios a las pacientes y a cada paciente se le enseñó los ejercicio, con los tiempos necesarios de implementación y las correctas posturas que debía tener al realizar los ejercicio, además, se les hizo un seguimiento por llamada y video llamada a las pacientes para ir anotando su progresión, algunos de los ejercicios que realizaron fueron los puentes en supino, lateral, isométricos para isquiotibiales, cuádriceps y estiramientos activos, los ejercicios propuestos fueron aumentando la intensidad conforme se les fue indicando. Después de finalizar las sesiones se realizó un análisis de las evaluaciones, en donde el autor menciona que los pacientes lograron una mejor y más rápida rehabilitación, mejorando la cinemática del movimiento de miembros inferiores.

En cambio Riel y otros (2016), realizaron una investigación con 40 pacientes de sexo femenino en edades de 15 a 25 años, formando 2 grupos, un grupo realizó los ejercicios

propuestos en casa y el otro grupo lo realizaron en las instalaciones del hospital de la universidad de Dinamarca, los pacientes que realizaron los ejercicios en las instalaciones tuvieron mayor control y mejoraron mucho más antes que el grupo en casa, este grupo fue monitoreado por llamadas y dio como resultado que los pacientes, no siguen la correcta prescripción del ejercicio o lo realizaron muy rápido y con pocas repeticiones lo que no permite una correcta recuperación, por esos motivos Riel y otros afirman que es mejor una rehabilitación guiada por un profesional a que se realice en casa.

En los estudios anteriores, los autores propusieron la utilización de ejercicios isométricos en el plan de tratamiento para la recuperación, pero Díaz (2020), realizó un estudio en 148 pacientes de 18 a 30 años, con condromalacia rotuliana con el objetivo de combinar los ejercicios isométricos e isotónicos con el vendaje de recién traje de rótula de McConnell, en un periodo de 8 semanas 3 veces por semana, realizando 45 minutos diarios, en donde los 15 primeros minutos se realizó el vendaje y el resto del tiempo se realizan los ejercicios. Díaz menciona que el vendaje corrige la alineación de la rótula en el deslizamiento, inclinación y rotación, centrando la rótula al eje longitudinal del fémur y el ejercicio produce un efecto de analgesia y un aumento de la contracción, concluyendo al final del estudio que el ejercicio combinado con el vendaje de McConnell produce mejores resultados que por sí solo, ya que produce cambios en la activación muscular durante la realización del ejercicio.

Varios autores concuerdan que, para obtener mejores resultados es necesario implementar el ejercicio terapéutico a otras técnicas para una mejor rehabilitación, sin embargo, Grave (2016), propone una alternativa física basada en ejercicio terapéutico, creando un plan terapéutico con ejercicios isométricos, de calentamiento, ejercicio de respiración y relajación

muscular sin ningún tipo de implemento ya que él considera que el ejercicio puede rehabilitar a los pacientes con condromalacia rotuliana en grados menores, reduciendo el dolor y mejorando la funcionalidad de los pacientes.

4.3 Conclusiones

Al analizar los artículos científicos que se documentaron en esta investigación se puede concluir que el ejercicio terapéutico enfocado en el fortalecimiento de los músculos, que dan estabilización a la rótula ayuda a una correcta alineación de la rótula en el surco troclear, reduciendo el roce de las estructuras, dando más seguridad en la marcha y disminuyendo el dolor en los pacientes con condromalacia, el efecto que se quiera conseguir en los pacientes dependerá del objetivo y la modalidad que se utilice.

Después de haber seleccionado los artículos que coincidían con los criterios de inclusión, documentado las características de las intervenciones que realizaron los investigadores, se puede concluir que los ejercicios deben de estar enfocados en cada paciente, tomando en cuenta aspectos como los tiempos de aplicación del ejercicio, intensidad, descansos, siendo monitoreados y evaluados los ejercicios para ver la evaluación de los pacientes.

En cuanto a las modalidades que se utilizan en el ejercicio terapéutico para el manejo del dolor en pacientes con condromalacia se puede concluir, que cada intervención debe de ser individualizada aun así, según las investigaciones con mayor grado de evidencia, se debe de incluir en un plan de tratamiento, ejercicios aeróbicos, isométricos en fases tempranas, isotónicos para ir aumentando fuerza de la musculatura, ejercicios isocinéticos para la potencialización de los músculos y estiramientos para evitar una sobre carga de los músculos, obteniendo así una mejor intervención en el manejo del dolor.

Tras haber realizado un análisis de todas las intervenciones que se realizaron en los artículos, se concluye que los ejercicios muestran cambios sobre el dolor a corto, mediano y largo plazo, en donde los pacientes van evolucionando de un dolor moderado, leve a no percibir dolor, gracias a que el ejercicio produce un efecto analgésico, debido a que el ejercicio estimula la producción de opioides, que su principal función es la disminución del dolor, además de mejorar la estabilidad de la articulación, mejorando la cinemática reduciendo los mecanismo que producen el dolor en la articulación.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

En esta revisión bibliográfica se estudiaron 19 artículos científicos, encontrados desde el 2011 hasta el año 2021, los artículos que se usaron tenían como muestra a mujeres jóvenes, la mayoría de 15 a 40 años, como rango de edad, sedentarias y atletas, todas las pacientes presentaban condromalacia rotuliana y en los artículos hablaban del ejercicio terapéutico.

Esta investigación concluyó que los ejercicios terapéuticos son de gran utilidad para la rehabilitación de los pacientes con condromalacia rotuliana, por lo que esta investigación puede ser de gran ayuda para los estudiantes que buscan realizar investigaciones con respecto al ejercicio terapéutico en pacientes con esta patología y a fisioterapeutas que buscan un plan de rehabilitación convencional basado en la evidencia y sin altos costos.

En distintos artículos encontrados, se demostró que el ejercicio terapéutico es eficaz para el tratamiento de pacientes con condromalacia, sin embargo se ha encontrado evidencia que, para una mejor rehabilitación se debe combinar el ejercicio terapéutico con alguna otra técnica como el vendaje McConnell que corrige la alineación de la rótula durante el movimiento, por lo que se sugiere, futuras investigaciones del ejercicio combinado con el vendaje McConnell y

los efectos que produce en pacientes con condromalacia rotuliana en personas jóvenes. Otra cosa que hay que tomar en cuenta, es que diversos investigadores mencionan que existe una gran incidencia de condromalacia en corredores, por lo que se podría investigar sobre los efectos del ejercicio terapéutico en el manejo del dolor en corredores amateur con condromalacia rotuliana en hombres y mujeres, de esa forma tener una muestra más amplia basado en la evidencia.

Referencias

- Agudelo, G., Aignerren, M., y Ruiz, j. (2010). Diseños de investigación experimental y no experimental. Universidad de Antioquia. Obtenido de: <https://tinyurl.com/6hfkatsc>
- Almeida, A., de la Rosa Santana, J., López, L. y otros (2020). La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado anterior. *Revista científica estudiantil vol. 3*. Obtenido de: <https://tinyurl.com/9hj9ekpc>
- Álvarez, R., Arrivillaga, E., Cáceres, J., Hernández, K. y González, M. (2017). Tipos de ejercicios y su aplicación a la fisioterapia. Obtenido de: <https://tinyurl.com/ruez3xrs>
- Amaro E., Mata Y., Rivera O., y Villa D. (2017). *Enfoque interdisciplinar de la gonartrosis en el adulto mayor*. Querétaro, México: ResearchGate. Obtenido de: <https://tinyurl.com/525rrdw9>
- Ballesteros, J., Robres, J., y Villuendas, A. (2011). Exploración neurológica y atención primaria. Bloque I: pares craneales, sensibilidad, signos meníngeos. Cerebelo y coordinación. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 37(6), DOI: 10.1016
- Briones Arteaga, E. M. (2016). Ejercicios físicos en la prevención de hipertensión arterial. *Medisan*, 20(1), 35-41. Obtenido de: <https://tinyurl.com/d2va5zb9>
- Capdevila, J. (2020). Lo que necesitas saber sobre el ángulo Q. *Clinic ReSport salud deportiva*. obtenido de: <https://tinyurl.com/t387rjkm>
- Charu, E., Chetan., y Chundanveetil, P. (2011). Efecto de los ejercicios musculares excéntricos, isotónicos del cuádriceps sobre el síndrome femorrotuliana. *Asian Journal of sports medicine*. Vol. 2(4). DOI: 10.5812/asjrm.34747
- Clarett, L. (2012). Escalas de evaluación de dolor y protocolo de analgesia en terapia intensiva. Obtenido de <https://tinyurl.com/7wpksa2z>
- Contreras, J. (2019). Articulación de la rodilla: *peso corporal y alteraciones biomecánicas incidencia del sobrepeso u obesidad sobre el ángulo Q, en personas adultas* (Doctoral dissertation). Obtenido de: <https://tinyurl.com/zjpufh69>
- Corbí, S. (2017). prevención de la condromalacia rotuliana. Obtenido de: <https://tinyurl.com/9cxjm9kw>

- De Las Penas, C., y Ortiz, A. (2019). *Cinesiterapia: bases fisiológicas y aplicación práctica*. (2da. edición) Barcelona, España. Elsevier. Obtenido de:
<https://tinyurl.com/4schuddv>
- Díaz, D. (2020). Comparación entre el ejercicio isométrico y el ejercicio isotónico combinados con el vendaje de recentraje de rótula de McConnell en futbolistas entre 18 y 30 años con condromalacia rotuliana grado I-II. Obtenido de: <https://tinyurl.com/5mpcea32>
- Díez, A. (2019). Eficacia del fortalecimiento muscular del glúteo medio en el síndrome femoropatelar. Obtenido de: <https://tinyurl.com/32ehkyn9>
- Domínguez, L., Magaña, J., y Domínguez, L. (2019). Síndrome femoropatelar por condromalacia rotuliana grado IV. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 17(1), 72-74. Obtenido de: <https://tinyurl.com/57ahyyjx>
- Escuela de running. (2019) Ejercicios Isométricos para Corredores: Beneficios y Ejemplos. Recuperado el 15 de septiembre del 2021 de, <https://tinyurl.com/r83fwy68>
- Espinoza, E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 15(69), 171-180. Obtenido de:
<https://tinyurl.com/ahcndzeu>
- Fernández, A. (2020). Revisión sistemática sobre la condromalacia rotuliana. Depósito de investigación Universidad de Sevilla. Obtenido de: <https://tinyurl.com/2a5yxa3k>
- Flores, E., y Pérez, J. (2014). Exploración clínica y diagnóstica por imagen de la rodilla. *Complejo hospitalario de Cáceres*, 80. Obtenido de: <https://tinyurl.com/bc7c42ed>
- Fukada, T., Melo, W., Zaffalon, B., y Rossetto, F. (2012). Strengthening of the posterolateral muscles of the hip in sedentary women with chondromalacia patellae. Fortalecimiento de la musculatura posterolateral de la cadera en mujeres sedentarias con condromalacia rotuliana. DOI: 10.2519/jospt.2012.4184
- González, G. (2020). Variables de investigación: tipos, características y ejemplos. Liferder. Obtenido de: <https://tinyurl.com/3pwbvxy7>
- Grave, A. (2020). Alternativa física terapéutica para la rehabilitación de la condromalacia patelar grado 1. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación* 11(2), 96-105. Obtenido de:
<https://n9.cl/3kwm>

- Guzmán, A. (2020). Alternativa física terapéutica para la rehabilitación de la condromalacia patelar grado 1. *Revista Didasc@ lia: didáctica y educación*, 11(2). obtenido de: <https://tinyurl.com/tf9emy8c>
- Hartel, M., Petersik, A., Schmidt, A. y otros (2016). Determinación del ángulo del cuello femoral y del ángulo de torsión utilizando una nueva tecnología analítica y de modelado tridimensional basada en conjuntos de datos de TC. *MÁS UNO*, 11(3), e0149480. Doi: 10.1371/journal.pone.0149480
- Hernández, R., Fernández, C., y Pilar, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ta. Edición). México D.F. McGraw – HILL. Obtenido de: <https://tinyurl.com/bn36bz76>
- Huber, L., López, M., y Rosende, O. (2018). Ruidos articulares en pacientes rehabilitados con prótesis parcial removible. *Revista odontológica mexicana*, 22(2), 88-94. Obtenido de: <https://n9.cl/slhid>
- Jamie, L., Ramey, L., y Hart, J. (2012). Los efectos del ejercicio sobre la disminución del dolor y el aumento de la función en pacientes con condromalacia rotuliana. *Sports Hearst*. Vol. 4(3). DOI: 10.1177/1941738112441915
- Lagua, V. (2019). Cinesiterapia en la recuperación funcional articular de la condromalacia rotuliana del adulto. *Centro de Rehabilitación Física CENREFK. Riobamba* obtenido de: <https://tinyurl.com/3he6t94c>
- López, A., Ortega, C., Baesso, E. y otros (2015). Condromalacia de rótula. Incidencia de algunos aspectos clínicos, terapéuticos y epidemiológicos. *Archivo Médico Camagüey*, 6(3). Obtenido de: <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/3473>
- Maroto, A. (2020). Revisión sistemática sobre la Condromalacia Rotuliana. Obtenido de: <https://idus.us.es/handle/11441/109154>
- Martínez, F. (2016). Tratamiento fisioterapéutico y suplementación nutricional en el abordaje de la condromalacia rotuliana. Obtenido de: <https://tinyurl.com/52k6zjcr>
- Moore, K., Dailey, A., y Agur, A. (2013). Anatomía con Orientación Clínica. Barcelona: Ovid Technologies. Obtenido de <https://bit.ly/2WlAoRj>
- Morales, E. (2013). Análisis y síntesis. Obtenido de: <https://tinyurl.com/m5fmux5h>
- Murillo, B. (2018). *Estabilidad articular en síndrome femoropatelar mediante reeducación postural global*. Centro de fisioterapia de la Federación Deportiva de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5184>

- Netter, F. (2015). Atlas de Anatomía Humana. Barcelona: Elsevier Castellano. Obtenido de:
<https://tinyurl.com/4xk6f33f>
- Obando, A., Martínez, A., Moreno, E. y otros (2021). Los ejercicios isométricos como preparación física en el rendimiento deportivo de jóvenes futbolistas. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(6). Obtenido de:
<https://tinyurl.com/3bnk4swd>
- Padrón, G. (2012). Evaluación de la marcha normal. *Slideshare, salud y medicina*. Obtenido de: <https://tinyurl.com/zpb8vx8a>
- Prieto, L., Cortés, E., Lara, G., y Rodríguez, L. (2020). Efecto terapéutico de dos programas de fortalecimiento muscular en pacientes con síndrome patelofemoral. *Revista de la facultad de medicina*. vol. 69, No.2. DOI:
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v69n2.85599>
- Queipo, A., Giménez, D., Queipo, G. y otros (2015). Tratamiento rehabilitador, SÍNDROME PATELOFEMORAL. Obtenido de: <https://tinyurl.com/jfybym3e>
- Ramírez, K. (2014). Condromalacia rotuliana. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 71(611), doi:551-553.
- Restrepo Isaza, A. O. (2016). Sistema de ejercicios de sostenimiento del tono muscular para paciente con distrofia muscular por medio de ejercicios anaeróbicos. Obtenido de:
<https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/3822>
- Riel, H., Matthews, M., Vicenzino, B., Rathleff, M., y otros. (2016). Efficacy of objective monitoring of the dose of exercise therapy at home in adolescents with chondromalacia. Obtenido de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27250984/>
- Rodríguez, J. (2018). Comparación de limpieza articular vía artroscópica vs limpieza articular más visco suplementación en rodilla. Obtenido de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12371/11313>
- Ruiz, s. (2012). Test para evaluar postura corporal y protocolo de los test. Gimnasia IV. Obtenido de: <https://tinyurl.com/wh7wb58y>
- Sahin, M., Ayhan, F., Borman, P., y Atasoy, H. (2016). The effect of hip and knee exercise on pain, function, and strength in patients with chondromalacia: a randomized controlled trial. El efecto del ejercicio de cadera y rodilla sobre el dolor, la función y la fuerza

- en pacientes con condromalacia: un ensayo controlado aleatorio. *Turkish Journal of Medical Sciences*. doi:10.3906/sag-1409-66
- Salgado, R. (2020). Aplicación de ejercicios isométricos e isotónicos específicos para mejorar la fuerza en la técnica del peso muerto en deportistas de la selección nacional de levantamiento de potencia. Obtenido de: <https://tinyurl.com/5k2uhby8>
- Sánchez, K. (2014). Condromalacia rotuliana. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 71(611), doi:551-553.
- Sanz, R. (2017). Audio descripción de referentes culturales: estudio descriptivo-comparativo y de recepción. Obtenido de: <https://roderic.uv.es/handle/10550/61021>
- Suni, M. (2021). Tratamiento fisioterapéutico en condromalacia rotuliana. Obtenido de: <https://tinyurl.com/25avdubz>
- Taboadela, C. (2007). *Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. Argentina: AOCIART SA, obtenido de: <https://tinyurl.com/5dn89dfh>
- Vélez, J. (2021). La tibia. *Kenhub*, 1-5. Obtenido de: <https://tinyurl.com/7udybad4>
- Vidal, G. (2006). Incidencia de Genu Valgo patológico en personas obesas o con sobrepeso. Obtenido de: <https://tinyurl.com/n9pa6yj7>

Anexos

Ejercicios isométricos, isotónicos concéntrico, excéntricos y estiramientos

Después de haber documentado las características de las diferentes modalidades, se puede observar que los ejercicios más utilizados, fueron los ejercicios isométricos, isotónicos concéntrico, excéntrico y la realización de los estiramientos para no tener una sobre carga muscular, por ese motivo, en la siguiente tabla se muestran, algunos ejemplos de estos.

Tabla 14 Ejercicios isométricos

Ejercicios terapéuticos	Imagen representativa
<p>Sentadillas isométricas</p> <p>El paciente apoya su espalda en la pared y flexiona las rodillas hasta los 60° y mantiene la posición</p>	
<p>Extensión isométrica de rodilla</p> <p>El paciente en decúbito supino, con las piernas extendidas, se le coloca un rulo o pelota pequeña debajo de la rodilla, y se le pide que lo presione manteniendo 10 segundos</p>	
<p>Elevación de pierna extendida</p> <p>El paciente se encuentra sentado y eleva la pierna hasta los 45° de flexión de cadera con extensión completa de rodilla [es opcional que se utilice peso y siempre debe de ser progresivo]</p>	

Ejercicios terapéuticos**Imagen representativa**

Puentes isométricos con pelota, para la activación de musculatura posterior

El paciente se coloca en decúbito supino con rodillas flexionadas a 45°, se le pide que eleve la pelvis. En esta posición se coloca una pelota en medio de ambas rodillas y se le pide al paciente que mantenga esa posición durante 10 segundos



Zancadas isométricas para la activación de glúteo medio y cuádriceps

El paciente se coloca de pie con los pies separados a la altura de los hombros flexionando una pierna 90° hacia delante y la otra extendida hacia atrás cambiando posteriormente a la otra. No se apoya el talón de la pierna trasera, la espalda siempre recta y hombros retrasados. Se mantiene 30 segundos por pierna y debe ser progresivo



Isométrico para gastrocnemios

En este ejercicio el paciente debe de estar de pie con los pies separados a la altura de los hombros, y se le pide que suba los talones manteniéndose en puntillas, el paciente lo puede hacer apoyándose de alguna superficie o sin apoyo, en esa posición debe de mantenerse 30 segundos



Tabla 15 Ejercicios isotónicos

Ejercicios terapéuticos	Imagen representativa
<p>Sentadillas sobre la pared con ayuda de pelota Bobath. El paciente se apoya en la pared sobre una pelota Bobath, colocando sus pies a la altura de los hombros, se le pide que flexione y extienda las rodillas de manera constante, la pelota rueda sobre su espalda ayudándole a realizar el ejercicio.</p>	 A person is shown in a wall sit position, leaning against a wall. A large black Bobath ball is placed between their back and the wall, resting on their upper back. Their feet are flat on the floor, positioned at shoulder height. The person is in a squatting posture, with their knees bent and feet flat on the floor.
<p>Ejercicio excéntrico y concéntrico para cuádriceps. El paciente se coloca en posición sedente sobre la camilla o una silla, se coloca una polaina en tobillo o ya sea una banda elástica, y se le pide al paciente que realice flexión y extensión de rodilla.</p>	 Two side-view photographs of a person sitting on a wooden chair. In the left image, the person's right leg is extended forward. In the right image, the person's right leg is bent at the knee. A red elastic band is wrapped around the ankle of the right leg and is attached to the chair's leg. Red lines are drawn on the right image to indicate the angle of the knee flexion.
<p>Ejercicios para isquiotibiales. Paciente se coloca en decúbitos prono, en la pierna que se desee trabajar se le coloca una banda elástica o polaina en el tobillo para crear resistencia, en la posición inicial, la pierna debe estar extendida y realiza el movimiento de flexión de rodilla a 90° esto sería en una fase concéntrica y para realizar la excéntrica la posición inicial debe ser, rodilla flexionada a 90° y vencer la resistencia hacia la extensión de rodilla.</p>	 Two top-down photographs of a person lying on their stomach on a mat. A red elastic band is wrapped around the ankle of the right leg and is attached to a chair leg. In the top image, the right leg is extended straight out. In the bottom image, the right leg is bent at a 90-degree angle at the knee. Red lines are drawn on the bottom image to indicate the 90-degree angle.

Fuente: Imágenes por elaboración propia con información de Robalino y Velastegui (2011).

Tabla 16 Estiramientos para músculos de rodilla

Estiramientos	Imagen representativa
Estiramiento para cuádriceps pasivo, conforme vaya evolucionando el paciente, podrá hacerlo de forma activa con diferente posición	
Estiramiento para isquiotibiales pasivo, conforme vaya evolucionando el paciente, podrá hacerlo de forma activa con diferente posición	
Estiramiento para tensor de la fascia lata y glúteo pasivo, conforme vaya evolucionando el paciente, podrá hacerlo de forma activa con diferente posición	
Estiramiento para gastrocnemios pasivo, conforme vaya evolucionando el paciente, podrá hacerlo de forma activa con diferente posición	

Fuente: Imágenes por elaboración propia con información de Robalino y Velastegui, (2011).