

**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

 IPETH®

 Galileo  
Global  
Education™

## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS CON SINTOMATOLOGÍA DOLOROSA DERIVADA DE ARTROSIS EN RODILLA COMO BASE PARA EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.**

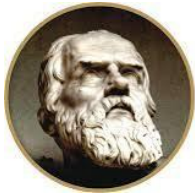


Que Presenta

**María Estefany de los Angeles Ochoa Bran**

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Mayo 2025.



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## **Instituto Profesional en Terapias y Humanidades**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS CON SINTOMATOLOGÍA DOLOROSA DERIVADA DE ARTROSIS EN RODILLA COMO BASE PARA EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.**



Tesis profesional para obtener el Título de  
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

**María Estefany de los Angeles Ochoa Bran**

Ponente

**Lic. Andrés Felipe Sarria Lozano**

Director de Tesis

**Lic. Raúl Humberto Burguete Salazar**

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Mayo 2025.

# IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

## INVESTIGADORES RESPONSABLES

<b>Ponente</b>	María Estefany de los Angeles Ochoa Bran
<b>Director de Tesis</b>	Lic. Andrés Felipe Sarria Lozano
<b>Asesor Metodológico</b>	Lic. Raúl Humberto Burguete Salazar



Guatemala, 05 de abril del 2025

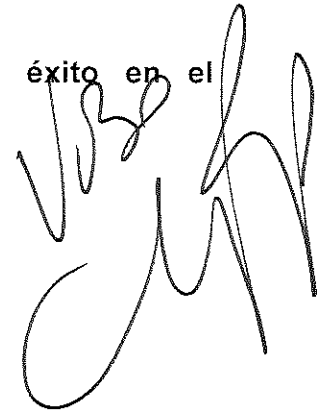
Alumna  
María Estefany de los Angeles Ochoa Bran  
Presente

Respetable Alumna:

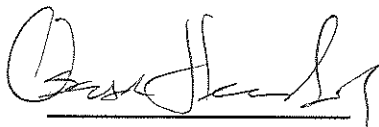
La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Lic. Oscar Omar Hernández  
González  
Secretario



Licda. Haly Guadalupe Caxaj  
Interiano  
Presidente



Licda. Marbella Aracelis  
Reyes Valero  
Examinador

Guatemala, 04 de diciembre del 2023

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

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico”** de la alumna María Estefany de los Angeles Ochoa Bran.

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

Atentamente,



Licda. Marbella Aracelis Reyes Valero  
Asesor de Tesis  
IPETH-Guatemala

Guatemala, 06 de diciembre del 2023

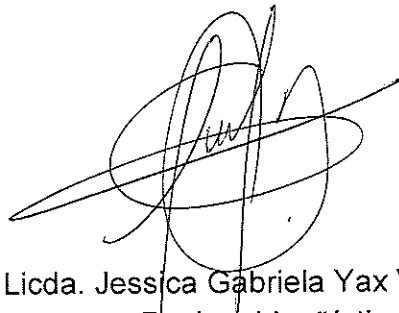
Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la Alumna María Estefany de los Angeles Ochoa Bran de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico”**, mismo que 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,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez  
Revisor Lingüístico  
IPETH. Guatemala

# IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

## INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA DIRECTOR DE TESINA

<b>Nombre del Director:</b>	Lic. Andrés Felipe Sarria Lozano
<b>Nombre del Estudiante:</b>	María Estefany de los Angeles Ochoa Bran
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b>	Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.
<b>Fecha de realización:</b>	04 de Diciembre de 2023

**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.	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		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

### Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

  
 Nombre y Firma del Director de Tesis

# IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

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

<b>Nombre del Asesor:</b>	Lic. Raúl Humberto Burguete Salazar
<b>Nombre del Estudiante:</b>	María Estefany de los Angeles Ochoa Bran
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b>	Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.
<b>Fecha de realización:</b>	04 de Diciembre de 2023

**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	
<b>1</b>	<b>Formato de Página</b>			
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.	Resumen sin sangrías.	X		
<b>2.</b>	<b>Formato Redacción</b>			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	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		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
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		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
<b>5.</b>	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
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. Raúl Humberto Burguete Salazar  
 Nombre y Firma del Asesor Metodológico

# IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

TITULACIÓN

## DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 06 del mes de Diciembre del año 2023

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

Los C.C

Director de Tesina

Lic. Andrés Felipe Sarria Lozano



Asesor Metodológico

Lic. Raúl Humberto Burguete Salazar



Coordinador de Titulación

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre de: Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.

Realizada por el Alumno: María Estefany de los Angeles Ochoa Bran

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





## IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES, A.C

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9,13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107,108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo **María Estefany de los Angeles Ochoa Bran** titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.**

otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y Humanidades; autorización para que se fije la obra en cualquier medio, incluido electrónico y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha: 04 de Diciembre de 2023

María Estefany de los  
Angeles Ochoa Bran

Nombre Completo

Firma de cesión de Derechos

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios, por haber escuchado mis oraciones y darme paciencia y fuerza para llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por haberme apoyado desde un principio de la carrera y por darme siempre palabras de aliento para no rendirme, siendo siempre un ejemplo de perseverancia y constancia, les agradezco el haberme enseñado que tomado de la mano de Dios todo es posible. A mis hermanos por siempre darme su apoyo, cariño y paciencia en cada momento de mi formación. A mis amigos por su motivación, apoyo y ser parte importante de este éxito, por compartir los momentos buenos y malos, pero siempre dando lo mejor de nosotros.

De la misma manera a todos los licenciados que han marcado mi formación estudiantil brindándome los mejores conocimientos para lograr alcanzar mis metas.

## **Agradecimientos**

A dios por permitirme culminar esta etapa y por ser una guía siempre en mi camino espiritual y profesional.

A mis padres, Walter Iván Ochoa Altún y Ana Gabriela Bran Muñoz por ser un ejemplo a seguir y brindarme su apoyo y amor en todo momento.

A mi director Lic. Andrés Felipe Sarria Lozano y a mi asesor metodológico Lic. Raúl Humberto Burguete Salazar, quienes estuvieron en cada etapa para realizar esta investigación y dándome su apoyo para alcanzar cada objetivo.

También quiero agradecer a IPETH por abrirme las puertas y orientarme en el camino del aprendizaje en donde me ayudaron a cumplir mis metas que prometí cuando tomé la decisión en unirme a esta institución.

## Palabras clave

Artrosis

Hidroterapia

Cinesiterapia

Fisiopatología

Anatomía

Prevalencia

## Índice

Resumen .....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico .....	2
Antecedentes Generales.....	2
Anatomía Ósea .....	3
Componentes de Tejidos Blandos .....	6
Artrosis .....	15
Fisiopatología.....	16
Clasificación. ....	17
Etiopatogenia .....	18
Epidemiología.....	18
Cuadro clínico .....	19
Factores de riesgo .....	20
Evaluación y Diagnóstico .....	21
Tratamiento Médico. ....	23
Tratamiento Farmacológico.....	23
Tratamiento Quirúrgico .....	24
Tratamiento Conservador .....	24
Diagnóstico y Evaluación Fisioterapéutico .....	25

Antecedentes Específicos .....	21
Hidroterapia .....	27
Principios físicos del Agua .....	28
Efectos .....	30
Efecto Térmico .....	30
Efectos Fisiológicos.....	31
Accesorios en Hidroterapia.....	31
Cinesiterapia .....	32
Objetivos generales de la cinesiterapia .....	33
Efectos Fisiológicos de cinesiterapia.....	33
Hidrocinesiterapia .....	34
Efectos terapéuticos.....	37
Indicaciones .....	37
Contraindicaciones.....	38
Peligros y complicaciones .....	38
Capítulo II.....	40
Planteamiento del Problema .....	40
Planteamiento del Problema .....	40
Justificación .....	43
Objetivos.....	45

Objetivo General.....	43
Objetivos específicos .....	45
Capítulo III .....	46
Marco Metodológico .....	46
Materiales .....	46
Métodos .....	48
Enfoque de Investigación .....	48
Tipo de Estudio.....	49
Método de Estudio.....	49
Diseño de Investigación.....	50
Criterios de Selección.....	50
Variables .....	51
Variable Dependiente .....	52
Variable Independiente .....	52
Operacionalización de Variables .....	52
Capítulo IV .....	54
Resultados.....	54
Resultados.....	54
Discusión .....	66
Conclusión .....	69

Perspectivas ..... 70

Referencias ..... 71

## Índice de Tablas

Tabla 1.....	8
Tabla 2.....	11
Tabla 3.....	14
Tabla 4.....	18
Tabla 4.....	20
Tabla 5.....	29
Tabla 1.....	47
Tabla 2.....	51
Tabla 3.....	53
Tabla 10.....	55
Tabla 11.....	58
Tabla 12.....	63

## Índice de Figuras

Figura 1 .....	3
Figura 2 .....	4
Figura 3 .....	5
Figura 4 .....	6
Figura 5 .....	7
Figura 6 .....	9
Figura 7 .....	10
Figura 8 .....	15
Figura 9 .....	22
Figura 10 .....	22
Figura 11 .....	26
Figura 12 .....	36

### **Resumen**

En el presente trabajo de investigación realizado mediante una revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en artrosis en rodilla en pacientes de 40 a 65 años, describe que la artrosis en rodilla es una enfermedad degenerativa de las articulaciones que afecta principalmente al cartílago y a los tejidos que recubre la superficie articular. Con el tiempo, el cartílago se desgasta, lo que provoca dolor, inflamación y limitación en el movimiento articular. Factores como la edad, el peso, el sexo y el uso excesivo de la articulación pueden contribuir al desarrollo de la artrosis. Aunque no es una patología con cura, existen tratamientos para aliviar los síntomas y mejorar la calidad de vida de quienes la padecen. Una de las técnicas a utilizar en la artrosis en rodilla es la hidrocinesiterapia, que se realiza en el agua, utiliza resistencia y la flotabilidad para facilitar el movimiento y reducir el impacto en las articulaciones, aprovecha las propiedades mecánicas y térmicas del agua para aliviar dolores, reducir inflamación y promover la relajación muscular. Esta terapia es beneficiosa para mejorar fuerza muscular, flexibilidad y la movilidad, especialmente para disminuir el dolor debido a la alta temperatura a utilizar. El entorno acuático proporciona un soporte que facilita el ejercicio sin ejercer una carga excesiva sobre el cuerpo.

## **Capítulo I**

### **Marco Teórico**

El siguiente apartado corresponde al marco teórico, el cual se divide en Antecedentes Generales y en Antecedentes Específicos, el en primero se describe los elementos que forma parte la anatomía, mecánica, fisiología, fisiopatología, clasificación, factores de riesgo, epidemiología, evaluación médica y tratamiento médico base que conlleva la artrosis de rodilla; en la segunda parte se describe el tratamiento de la hidrocinesiterapia en artrosis de rodilla y sus efectos terapéuticos, también sus indicaciones y contraindicaciones que esta conlleva.

#### **Antecedentes Generales**

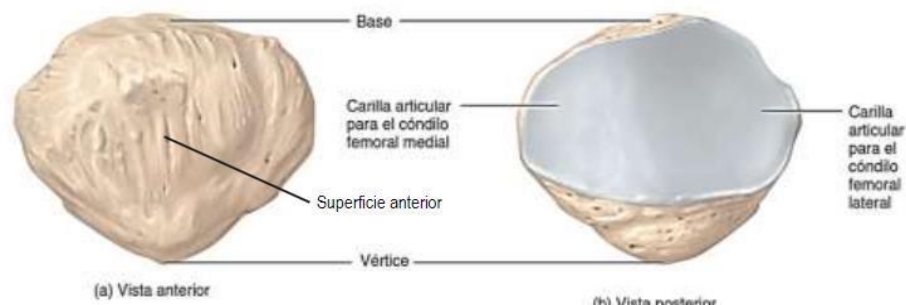
El análisis de los componentes anatómicos que conforman la articulación de la rodilla proporciona información relevante para su comprensión topográfica y estructural. Partiendo de este entendimiento, podemos examinar la articulación de la rodilla en términos de su función y determinar la biomecánica de la lesión, así como los tratamientos médicos y procedimiento para su rehabilitación.

### *Anatomía Ósea*

**Rótula.** Es un hueso pequeño, triangular, localizado en la parte anterior de la articulación de la rodilla, el ancho, extremo proximal de este hueso sesamoideo, se origina en el tendón del músculo cuádriceps femoral, este se denomina base; el extremo distal, es puntiagudo se le conoce como vértice. La superficie posterior contiene dos carillas articulares, una es para el cóndilo medial del fémur y la otra para el cóndilo lateral del fémur. El ligamento rotuliano fija la rótula junto con la tuberosidad tibial. La articulación femorrotuliana, entre la superficie posterior de la rótula y la superficie rotuliana del fémur, es el componente intermedio de la articulación tibiofemoral. La rótula aumenta la palanca del tendón de músculo cuádriceps femoral, mantiene la posición del tendón cuando la rodilla se flexiona y protege la articulación de la rodilla. (Tortora y Derrickson., 2013)

### **Figura 1**

#### *Rótula.*



*Nota.* Rótula derecha en vista anterior y posterior que muestra sus partes. Fuente: Tortora y Derrickson. (2013)

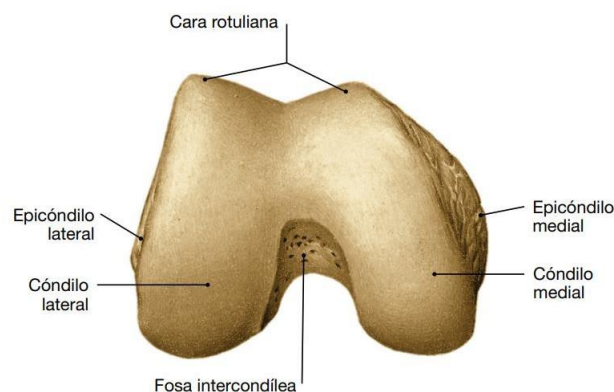
**Fémur.** Es el hueso más largo del cuerpo y transmite el peso del cuerpo desde la rodilla a la pelvis. Su extremo proximal se articula con el acetábulo del hueso coxal, su extremo distal se

conecta con la tibia y la rótula. La diáfisis del fémur se angula mediamente y, en consecuencia, las articulaciones de la rodilla están más cerca de la línea media que la articulación de la cadera. (Frank H Netter., 2019) también comenta que este ángulo de la diáfisis femoral (ángulo de convergencia) es mayor en las mujeres ya que la pelvis femenina es más ancha. El extremo distal del fémur incluye el cóndilo medial y lateral; estos se articulan con los cóndilos medial y lateral de la tibia. Por encima de los cóndilos, están el epicóndilo medial y lateral, en los cuales se insertan ligamentos de la rodilla. Por último, contiene una superficie rotuliana, se localiza entre los cóndilos de la cara anterior.

Los dos cóndilos del fémur son asimétricos, siendo el cóndilo medial más largo (diámetro anteroposterior) y con una proyección más distal (línea articular es oblicua); mientras que el cóndilo lateral está orientado más anterior dado por la torsión interna del fémur, lo que ayuda a centrar la patela, hueso sesamoideo que está en constante tensión hacia lateral por el valgo fisiológico del fémur, entre otras fuerzas. (Infante., 2021)

## Figura 2

*Extremo distal de fémur derecho.*

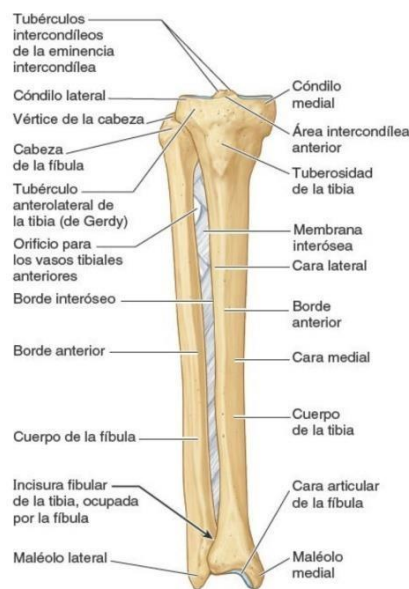


*Nota.* Extremo distal de fémur derecho en su cara anterior. Fuente: Paulsen F (2018)

**Tibia y peroné.** La tibia es un hueso grande, medial y es uno de los huesos que soporta el peso en la pierna. Se articula en su extremo proximal con el fémur y el peroné, y en su extremo distal con el peroné y el calcáneo. El extremo proximal se expande en un cóndilo lateral y medial y estos se articulan con los cóndilos del fémur. El peroné es paralelo y lateral a la tibia, pero es considerablemente más pequeño. La cabeza del peroné en su extremo proximal se articula con la superficie inferior del cóndilo lateral de la tibia, por debajo del nivel de la articulación rotuliana. (Frank H. Netter, 2019)

### Figura 3

#### *Tibia y peroné*



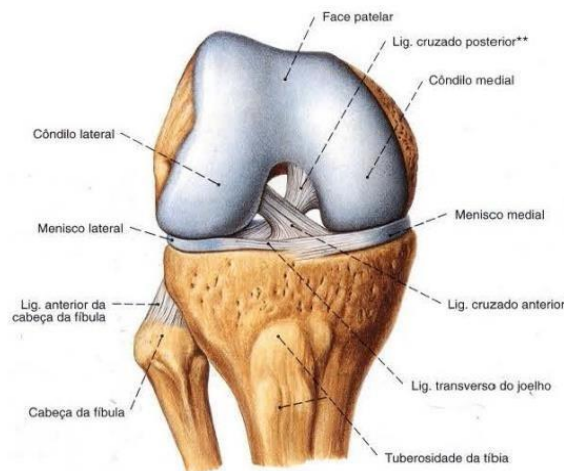
*Nota.* Vista Anterior de partes de tibia y peroné derecho. Fuente: Keith Moore, Arthur Dalley, Anne Agur (2022)

**Articulación de la Rodilla.** Esta articulación es la más grande y compleja del cuerpo, es una articulación troclear modificada y su principal movimiento es uniaxial en bisagra, esta consiste en 3 articulaciones dentro de una única cavidad sinovial; 1. Lateralmente es una articulación tibiofemoral (bicondílea), entre el cóndilo lateral del fémur, el menisco lateral y el

cóndilo lateral de la tibia, 2. medialmente también es la articulación tibiofemoral, que consta del cóndilo medial del fémur, el menisco medial y el cóndilo medial de la tibia. 3. Una articulación femorrotuliana (tróclea) que es intermedia y se encuentra entre la rótula y la superficie rotular del fémur. La articulación tibioperonea cuenta como parte de las articulaciones de rodilla, aunque su función en esta es un soporte, ya que en cuestión de biomecánica no cumple ningún ángulo de movimiento. (Tortora y Derrickson, 2013)

#### Figura 4

*Articulación de rodilla.*



*Nota.* Estructuras óseas que conforman la articulación de rodilla en una vista anterior. Fuente: Putz (2018)

#### *Componentes de Tejidos Blandos*

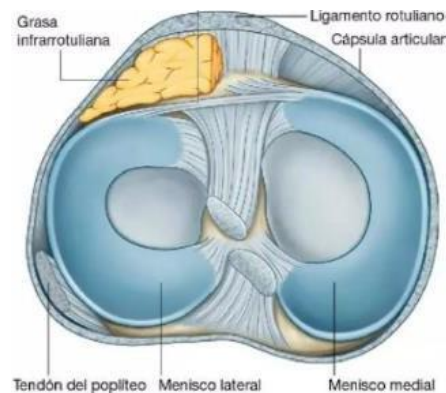
**Capsula Articular.** Eduardo Pró., 2012 comenta que se inserta adelante y por debajo de la rótula, desde el borde inferior al borde anterior de los tubérculos intercondíleos, y por encima de la rótula. En dirección lateral se extiende desde la extremidad superior de la tróclea y el borde posterior de los epicóndilos arriba. En la región posterior se inserta arriba en el fémur, 1 cm por encima del revestimiento cartilaginoso de los cóndilos femorales. Desde allí se extiende hasta la

porción posterior y el borde medial de la carilla articular superior hasta la inserción del ligamento cruzado anterior.

Existen dos meniscos, que son cartílagos fibrocartilagosos en forma de C, existe uno medial y otro lateral. Ambos están insertados por cada extremo a las carillas situadas en la región intercondílea de la meseta tibial. El menisco medial está situado alrededor de su borde a la cápsula de la articulación y al ligamento colateral tibial, mientras que el menisco lateral no está unido a la cápsula, esto quiere decir que este es más móvil. Estos mejoran la congruencia entre los cóndilos femorales y tibiales durante los movimientos articulares. (Richard Drake, 2020)

### Figura 5

*Menisco medial y lateral.*



*Nota.* Desde una vista superior se evidencia el sitio de inserción de menisco medial y menisco lateral. Fuente: Richard Drake (2020)

**Ligamentos.** La articulación de la rodilla está estabilizada por ligamentos que se consideran bandas de tejido fibroso y elástico que conectan huesos entre sí, una de sus funciones principales es limitar el movimiento excesivo de las articulaciones, evitando lesiones. Son fibras

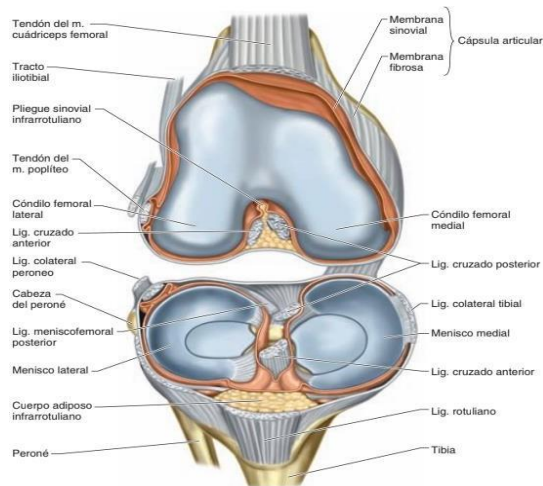
compuestas por colágeno tipo I en 85%, dispuestas en forma paralela y el resto está compuesto por otros tipos. (Zaragoza., 2013)

## Tabla 1

### *Ligamentos*

<b>Ligamentos Anteriores</b>	
Ligamento Rotuliano	Es la continuación del tendón del músculo cuádriceps femoral, que se extiende desde el vértice de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia.
Retináculo rotuliano lateral	Se extiende desde el borde lateral de la rótula hasta la porción lateral de la tuberosidad tibial.
Retináculo rotuliano medial	Se extiende desde la porción medial de la tuberosidad tibial hasta el borde lateral de la rótula.
<b>Ligamentos Posteriores</b>	
Lig. poplíteo oblicuo	Está formado por un conjunto de fibras que se van desde la inserción del músculo semimembranoso en dirección superior y lateral.
Lig. poplíteo arqueado	Este pasa por encima del origen del músculo poplíteo, hasta llegar a la pared posterior de la cápsula articular.
<b>Ligamentos Colaterales</b>	
Lig. Colateral tibial	Se extiende desde el cóndilo femoral medial hasta la tibia superficial al tendón reflejo del músculo semimembranoso.
Lig. Colateral peroneo	Se extiende desde el cóndilo femoral lateral hasta la cabeza del peroné. No está adherido firmemente a la cápsula articular ni a los meniscos.
<b>Ligamentos Cruzados</b>	
Lig. Cruzado anterior	Se extiende desde la porción superior y posterior de la región intercondílea anterior, hasta la cara medial del cóndilo femoral lateral.
Lig. Cruzado posterior	Une la región intercondílea posterior con la porción anterosuperior de la cara lateral del cóndilo femoral medial.

*Nota.* Ligamentos que refuerzan la articulación de la rodilla. Eduardo Pró (2012) (Elaboración propia)

**Figura 6***Ligamentos de Rodilla.*

*Nota.* Se evidencia el sitio anatómico de los ligamentos que conforman la rodilla. Fuente:

Eduardo Pró (2012)

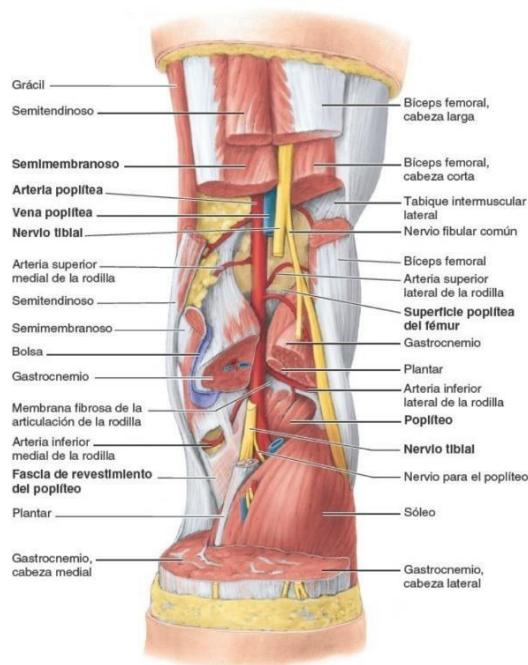
**Membrana Sinovial.** Bazille., 2008 considera que es una estructura especializada que tapiza la cara interna de las articulaciones diartrodiales (músculos, tendones, ligamentos, cápsula, membrana sinovial, cartílago y hueso). Consta de una capa íntima superficial compuesta de uno a cuatro estratos de sinoviocitos fibroblásticos y macrofágicos y una capa profunda. Está membrana esta vascularizada e inervada. Una de sus funciones es fabricar el líquido articular que lubrica y nutre al cartílago avascular, y regula la presión y la temperatura local. También participa en la defensa y la respuesta inmunitaria intraarticular.

**Bursas.** Las bursas son pequeños sacos gelatinosos ubicados por todo el cuerpo, incluso alrededor de los hombros, los codos, las nalgas, las rodillas y los talones. Contienen una pequeña cantidad de líquido y se asientan entre el hueso y el tejido blando, a modo de cojín, para ayudar a reducir la fricción. (Ballester, 2018)

**Irrigación Vascular e Inervación.** La irrigación de la articulación de la rodilla se realiza a través de las ramas descendentes y arterias femoral, poplítea y circunfleja femoral lateral en el muslo y de la arteria circunfleja peronea y las ramas recurrentes de la arteria tibial anterior en la pierna. Estos vasos forman una red anastomótica alrededor de la articulación. La articulación también esta inervada por ramos de los nervios obturador, femoral, tibial y peroneo común. (Richard Drake, 2020)

### Figura 7

#### *Arterias y Nervios de Rodilla*



*Nota.* Vista posterior de la zona poplítea donde se observa inervación e irradiación vascular.

Fuente: Keith Moore, Arthur Dalley, Anne Agur (2022)

**Músculos.** En la rodilla existen músculos que se les llaman “estabilizadores dinámicos”. Estos se complementan entre sí en su tarea de evitar la subluxación externa, entre ellos el más

importante el vasto interno, ya que sus fibras tienen dirección más oblicua hacia abajo y afuera, por lo tanto, limita el desplazamiento lateral de la rótula. (Alberto de Llano, Gonzalo de Llano, José Serrano, Alfonso Sánchez., 2016)

**Tabla 2**

*Músculos de Rodilla.*

<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Inervación</b>	<b>Acción</b>
<b>Tensor de la fascia lata</b>	Porción anterior del labio externo de la cresta iliaca, superficie externa de la espina iliaca anterosuperior y superficie profunda de la fascia lata	Cintilla iliotibial de la fascia lata, en la unión de los tercios proximal y medio del muslo	Glúteo superior L4, L5, S1	Flexión, rotación interna y abducción de cadera, contribuye a la extensión de rodilla
<b>Sartorio</b>	Espina iliaca anterosuperior y mitad superior de la escotadura inmediatamente distal a la espina	Porción proximal de la superficie interna de la tibia, cerca de su borde anterior	Crural L2,3,4	Flexión, rotación externa y abducción de cadera. Flexiona e interviene en la rotación interna de rodilla
<b>Recto anterior</b>	Porción recta: espina iliaca anteroinferior. Porción refleja: surco situado por encima del reborde del acetábulo	Borde proximal de la rótula y en la tuberosidad tibial a través del ligamento rotuliano	Crural L2,3,4	Extensión de rodilla y flexión de cadera
<b>Vasto externo</b>	Porción proximal de la línea intertrocantérea, bordes anterior e inferior del trocánter mayor, labio externo de la tuberosidad glútea, mitad proximal del labio externo de la línea áspera y tabique intermuscular externo	Borde proximal de la rótula y en la tuberosidad tibial a través del ligamento rotuliano	Crural L2,3,4	Extensión de rodilla

<b>Vasto medio</b>	Superficie anterior y externa de los dos tercios proximales el cuerpo de fémur, tercio distal de la línea áspera y tabique intermuscular externo	Borde proximal de la rótula y en la tuberosidad tibial a través del ligamento rotuliano	Crural L2,3,4	Extensión de rodilla
<b>Vasto interno</b>	Mitad distal de la línea intertrocantérea, labio interno de la línea áspera, porción proximal de la línea supracondílea interna, tendones de los aductores largo y mayor, tabique intermuscular interno	Borde proximal de la rótula y en la tuberosidad tibial a través del ligamento rotuliano	Crural L2,3,4	Extensión de rodilla
<b>Semitendinoso</b>	Tuberosidad del isquion imbricado con la porción larga del bíceps femoral	Porción proximal de la superficie interna del cuerpo de la tibia y fascia profunda de la pierna	Cutáneo rama tibial 4,5, S1,2	Flexión y rotación interna de la rodilla. Extiende y participa en la rotación interna de cadera
<b>Semimembranoso</b>	Tuberosidad del isquion en la porción proximal y externa con respecto al bíceps femoral y semitendinoso	Cara posterointerna de la meseta interna de la tibia	Cutáneo rama tibial 4,5, S1,2	Flexión y rotación interna de la rodilla. Extiende y participa en la rotación interna de cadera
<b>Bíceps femoral</b>	Porción larga: porción distal del ligamento sacrotuberoso y parte posterior de la tuberosidad del isquion.  Porción corta: labio externo de la línea áspera, dos tercios proximales de la línea supracondílea y tabique intermuscular externo.	Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda del lado externo de la pierna	Larga: ciático (tibial) L5, S1,2,3  Corta: ciático (peronea) L5, S1,2	Flexión y rotación externa de la rodilla. Extiende y participa en la rotación externa de cadera.
<b>Poplíteo</b>	Porción anterior del surco del cóndilo externo del fémur y	Área triangular proximal a la línea del soleo sobre la	Tibial L4,5, S1	Flexión y rotación interna de rodilla.

	ligamento poplíteo oblicuo	superficie posterior de la tibia		Estabiliza posteriormente
<b>Gastrocnemios</b>	Interno: porción posterior del cóndilo medial y capsula articular de la rodilla  Externo: porción posterior del cóndilo externo y capsula articular de la rodilla	Parte media de la superficie posterior del calcáneo	Tibial S1,2	Flexión plantar del tobillo. Flexión de rodilla

*Nota.* Origen, inserción, inervación y acción de los músculos que contribuyen a los movimientos de rodilla. Kendall's (2016) (Elaboración propia)

### ***Biomecánica de la Articulación de Rodilla.***

De acuerdo con (Doménech., 2013) se pueden realizar movimientos en dos planos, la flexoextensión la cual se desarrollan en el plano sagital y de rotación los que tienen lugar en un plano frontal, pero solamente si la rodilla se encuentra en flexión y estos son bastante limitados. A demás se clasifica como una articulación biaxial y de superficies articulares condílea, en la cual una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de dos ejes. En el movimiento de flexoextensión los mismos cóndilos femorales ruedan y se deslizan a la vez sobre las glenoides tibiales, de tal manera que el eje en torno al cual se realizan, varía constantemente de posición y de dirección.

Durante la flexión los cóndilos femorales tienden a desplazarse hacia atrás, pero lo hace más el externo, con lo que el eje mecánico rota lateralmente (en el sentido de las agujas del reloj en la rodilla derecha). Durante la extensión sucede lo contrario; los cóndilos ruedan hacia delante y rueda más el externo que el interno, por lo que el eje bicondíleo se desplaza hacia delante y rota medialmente. (Moreno., 2013)

La osteología de la rodilla permite rango de movilidad en varios planos, pero al costo de requerir mayor soporte de los tejidos blandos de la rodilla. Es así como los meniscos permiten aumentar la superficie de contacto en el compartimiento, así como el disipar fuerzas de compresión y son restrictores secundarios de la estabilidad anteroposterior y rotacional. Las propiedades biomecánicas más importantes de estos compartimientos son aumentar el brazo de palanca del mecanismo extensor y que la transmisión de la fuerza del cuádriceps se realiza con una pérdida mínima por fricción, esto último es sumamente relevante con la rodilla en flexión. (Infante., 2021)

**Goniometría.** Goniometría se deriva del griego gonion (ángulo) y metron (medición), es decir: “disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos”. Es considerada una técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. Uno de sus objetivos es evaluar la posición de una articulación en el espacio. En este caso, se trata de un procedimiento estático que se utiliza para cuantificar la ausencia de movilidad de una articulación. En rodilla se encuentran los siguientes rangos de movimiento:

### Tabla 3

#### *Rangos de movimiento de rodilla*

<b>Movimiento</b>	<b>Rango</b>
Flexión	0-150° (AO) y 0-135° (AAOS)
Extensión	Activa: 0° (AO) y 0° (AAOS). Pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).

Nota. Se muestra los grados activos y pasivos, al igual que los movimientos en rodilla. María Mendoza (2016)

**Ángulo Q.** El alineamiento clínico de la patela es cuantificado con el ángulo Q, el cual corresponde al ángulo formado entre una línea desde la espina iliaca anterosuperior y la patela, y otra que va desde la patela hasta el centro de la tuberosidad anterior de la tibia. Se estiman como valores normales hasta 10° en hombres y hasta 15° en mujeres. Un ángulo Q aumentado representa un aumento de las fuerzas de dirección lateral en la patela, lo que teóricamente pudiese aumentar el riesgo de un deslizamiento patelar y, por lo tanto, estaría implicado en el dolor anterior de rodilla. (F Figueroa et al., 2015)

## Figura 8.

### *Biomecánica*



*Nota.* Movimiento de rótula en flexión y extensión de rodilla. Fuente: Thomas W. Myers (2020)

### *Artrosis*

La artrosis es una enfermedad multifactorial de etiología incierta que afecta el cartílago de las articulaciones diartrodiales. Provoca un desgaste de la articulación de la rodilla, se caracteriza como una enfermedad dolorosa, no inflamatoria, irreversible y degenerativa de la articulación de la rodilla; está acompañada por alteraciones sinoviales y del hueso subcondral. Muchos factores juegan un rol en la patogenia de esta patología, incluyendo la edad, factores genéticos, inflamación, trauma, obesidad y otros, los cuales, contribuyen a alterar la estructura del cartílago,

el hueso subcondral y la membrana sinovial, llevando a los cambios macroscópicos que caracterizan a la artrosis. (Eduardo Wainstein, 2014)

### ***Fisiopatología***

Consistente en un adelgazamiento, fisuración con aparición de grietas verticales y fragmentación de la superficie cartilaginosa. Se produce también un aumento del remodelado óseo, así como la invasión de yemas vasculares responsables de perpetuar un proceso inflamatorio crónico que provocaría una hiperplasia sinovial, favorecería el crecimiento óseo no solo subcondral, sino que también en los márgenes articulares con la aparición de osteofitos. (A. Oteo Álvaro, 2021)

En el cartílago se produce una disminución del número de condrocitos, elemento celular del tejido cartilaginoso, principalmente por apoptosis (muerte celular programada), en la que estarían implicados diferentes mediadores celulares presentes en exceso en la articulación afectada, como el óxido nítrico, la interleucina 1-beta y el factor de necrosis tumoral alfa, El óxido nítrico, radical libre gaseoso producido por el condrocito como respuesta al estímulo de diferentes factores catabólicos, inhibe la proliferación condrocitaria y la síntesis de colágeno, esta induce la apoptosis celular y aumenta la capacidad lesiva de otros oxidantes. Por otra parte, los 3 mediadores pueden activar una serie de proenzimas proteolíticas del grupo de las proteasas, que contribuyen a la degradación de la matriz extracelular del cartílago produciendo su fisuración y progresiva destrucción. (Bei MJ et al., 2017)

Existe un componente de inflamación de la membrana sinovial que se refiere a la hiperplasia e infiltración de células mononucleares, se manifiesta en forma de tumefacción, calor y rubor locales y que se ha relacionado con su tiempo de evolución crónica y progresión. Se ha propuesto como factores desencadenantes de la inflamatoria la sobrecarga mecánica articular

(cargas mecánicas de alta frecuencia e intensidad), la presencia de microcristales y diferentes productos procedentes de la degradación del cartílago. Durante el proceso inflamatorio, la síntesis de mediadores bioquímicos por parte de la membrana sinovial tiene un efecto catabólico sobre el cartílago y, a su vez, estimula la producción de otros mediadores por parte del condrocito, moléculas proinflamatorias. (Xavier Garriga., 2014)

### ***Clasificación.***

**Clasificación etiológica.** (Martínez., 2015) clasifican las artrosis en función primarias o idiopáticas y secundarias. En las formas primarias, más frecuentes, se cumplen los criterios diagnósticos de la artrosis sin la presencia de otra enfermedad subyacente causal y de manera localizada (menos de 3 articulaciones afectadas), oligoarticular (diferentes combinaciones con afectación de manos, columna y rodillas) o poliarticular que es de manera general. Las artrosis secundarias pueden ser debidas a múltiples enfermedades, pudiendo presentar características diferenciales según la entidad causal.

**Clasificación según escala de Kellgren-Lawrence.** La artrosis puede clasificarse en 5 grados en la escala de Kellgren-Lawrence, que contempla el estrechamiento de la interlínea articular, la presencia de osteofitos y la esclerosis subcondral. Esta forma de clasificación tiene limitaciones relevantes, como la variabilidad interobservador en la interpretación de las imágenes radiológicas (Xavier Garriga., 2014).

**Tabla 4**

*Clasificación de la artrosis según la escala de Kellgren y Lawrence.*

<b>Grado</b>	<b>Hallazgos radiológicos</b>
0 normal	· Radiografía normal
1 dudoso	· Dudoso estrechamiento de la interlinea · Posible osteofitosis
2 leve	· Posible estrechamiento de la interlinea · Osteofitosis
3 moderado	· Estrechamiento de la interlinea · Moderada osteofitosis · Esclerosis leve
4 severo	· Marcado estrechamiento de la interlinea · Abundante osteofitosis · Esclerosis severa

*Nota.* Se puede analizar las características físicas que se presentan en la clasificación de la artrosis de rodilla. Martínez (2015) (Elaboración propia).

### ***Etiopatogenia***

(Miguel Sánchez, 2013) considera a la articulación como un solo órgano, una unidad funcional integrada por diferentes tejidos, principalmente el cartílago, la membrana sinovial y el hueso subcondral, todos ellos implicados en la etiopatogenia de la artrosis, que presenta 3 manifestaciones fundamentales: sinovitis, destrucción del cartílago y alteraciones en el hueso subcondral.

### ***Epidemiología***

(Fernández Carrillo, 2022) describe una prevalencia que oscila entre el 0,9 % y el 4,3 % según la región geográfica donde se realice la investigación y del método estadístico utilizado, incluso se describe un aumento de la incidencia y la prevalencia de esta enfermedad, con un pico de afectación por encima de los 50 años de edad, pero puede aparecer en cualquier edad.

La artrosis se encontraba entre las 30 enfermedades más comunes a nivel mundial en el 2016, habiendo crecido su prevalencia un 30 % desde el 2006. Si excluimos las enfermedades comunicables, en realidad se situaba en el 23.º lugar. Su peso sobre la discapacidad es mayor, así se mide los años vividos con discapacidad, en el 2016 era ya la 12.<sup>a</sup> causa global y la 10.<sup>a</sup> entre las enfermedades no comunicables. La media en % de incremento de años vividos con discapacidad del 2006 al 2016 fue del 31 % (V Mayoral, 2021).

En la cohorte del Framingham Heart Study que evaluó a 1805 pacientes estadounidenses, en la que la osteoartritis de rodilla (OA) se definió como grado 2 o superior en las rodillas según la clasificación de Kellgren-Lawrence, la evidencia radiográfica de osteoartritis aumenta con la edad, desde el 27% en los sujetos menores de 70 años hasta el 44% en los sujetos de 80 años o más. En el estudio la incidencia de la OA de rodilla fue de 240/100.000 personas al año. Sobre una base poblacional en Canadá, 219.000 (8,7 por cada 1.000 personas al año) fueron diagnosticados por primera vez en 2016-2017. (Saillants F, 2017)

### ***Cuadro clínico***

Las manifestaciones clínicas son muy variadas, entre ellas destacan el dolor articular, la limitación de los movimientos, los crujidos y, ocasionalmente, el derrame articular. Otros signos y síntomas que pueden presentarse son la rigidez y, a menudo, la deformidad articular. Normalmente, el dolor artrósico se desencadena con el movimiento y mejora con el reposo. El inicio de los síntomas suele ser lento y progresivo. En las etapas iniciales de la enfermedad el dolor suele ser de intensidad leve o moderada, mientras que en estadios crónicos puede desencadenarse con el más mínimo movimiento o presentarse incluso en reposo. (Llucha., 2017)

***Factores de riesgo*****Tabla 5*****Factores Modificables y No Modificables***

<b>Factores No Modificables</b>	
Edad	Hace a las articulaciones más vulnerables, consecuencia de una menor capacidad de reparación y mantenimiento de los condrocitos.
Sexo	Las mujeres presentan mayor riesgo de artrosis que los hombres, aunque estas diferencias son menores según aumenta la edad
Factores genéticos	Están presentes en la mayoría de las formas de las artrosis y se estima que pueden contribuir en un 40-65% de los casos. Se han revelado hasta 37 mutaciones de gen que codifica parte del colágeno II que predisponen a padecer artrosis de forma prematura.
<b>Factores Modificables</b>	
Obesidad	La obesidad tiene dos efectos negativos sobre la artrosis: biomecánico y metabólico. El sobrepeso corporal aumenta la carga mecánica sobre las articulaciones de los miembros inferiores, llegando a alterar la biomecánica articular y provocando estrés y sufrimiento en la articulación
Debilidad muscular	En la artrosis de rodilla la debilidad se da más en el cuádriceps, el dolor en la articulación induce una falta de uso de la misma y en consecuencia se produce atrofia muscular. Sin embargo, existe debilidad muscular en sujetos con artrosis sin dolor y sin atrofia muscular.
Enfermedades Sistémicas	La artrosis secundaria es causada por múltiples enfermedades y su forma de manifestación puede variar en cada una de ellas.
<b>Factores Locales</b>	
Sobrecarga Articular Actividad física y laboral	Se produce por sobre estimulación en repetición o sobreuso, el impacto de repetición o el uso inadecuado de una articulación o grupo muscular pueden favorecer la aparición de artrosis en determinados ámbitos laborales.

*Nota.* Los factores de riesgo más comunes y su clasificación en artrosis de rodilla. Neogi (2013)

(Elaboración propia)

### ***Evaluación y Diagnóstico***

Se debe de buscar de forma intencionada en el historial y antecedentes sobre la inestabilidad, si ha habido uno o más episodios de luxación, así de cómo limitaciones y efectos de estos en la vida del paciente. (Subramanian & Patel, 2019)

La marcha puede verse alterada en un patrón de convergencia reducida progresión del pie, sugestivo de patología femoral proximal. A la inspección se recomienda ver al paciente parado, sentado y acostado, siendo importante la búsqueda de alteraciones del eje, rotacionales, búsqueda del ángulo Q, comparación de circunferencias de los muslos. Así como una exploración de cadera, rodilla y tobillo. (Rodrigo Maestu., 2014).

La exploración también deberá evaluar:

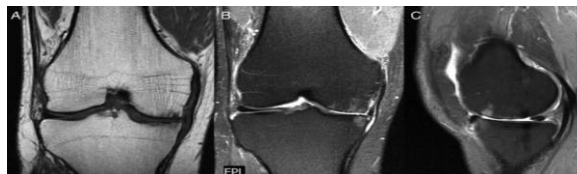
- Laxitud ligamentaria con el test de Beighton mayor a 5 puntos
- Pruebas de fuerza de los abductores de cadera y resto de musculatura de la cadera
- Pruebas funcionales de fuerza del aparato extensor
- Alineación del mecanismo extensor. (Subramanian & Patel, 2019)

**Radiología.** La radiología simple o convencional no suele ser en sí misma diagnóstica al haber discordancia entre los hallazgos radiológicos y la clínica del paciente, por un lado, y porque en ocasiones distintos procesos osteoarticulares provocan lesiones y procesos reparativos semejantes. Por tanto, la indicación de solicitar la radiografía debería estar motivada, como ocurre con cualquier otra prueba complementaria, por su utilidad para influir en la toma de decisiones por el médico que la solicita. (Gallo., 2014)

**Figura 9***Radiología de rodilla*

*Nota.* Radiografía de rodilla con grado 0 de Kellgren y Lawrence. Fuente: Edwin Cárdenas (2020)

**Resonancia Magnética.** Es una prueba que permite evidenciar diversas alteraciones intraarticulares de partes blandas (lesión del cartílago, derrame articular, lesiones ligamentosas, etc.), que justifican la clínica del paciente a pesar de que los hallazgos radiológicos sean nulos o mínimos. En cuanto a la rodilla, la principal indicación de la Resonancia Magnética es el diagnóstico de lesiones como la rotura y degeneración meniscal, y la rotura de los ligamentos colaterales y cruzados. También es la mejor técnica de imagen para el diagnóstico de condromalacia rotuliana. (Giner., 2014)

**Figura 10***Resonancia Magnética en artrosis de rodilla*

*Nota.* Resonancia magnética de signos óseos y partes blandas en artrosis de rodilla. Fuente: Joaquín Moya-Angeler, Francisco Forriol (2016)

***Tratamiento Médico.***

De acuerdo con (Tusell., 2018) La terapia farmacológica y no farmacológica ayuda al control del dolor y disminuye las restricciones funcionales, pero estos tratamientos sintomáticos proveen de limitados beneficios a los pacientes.

Como la infiltración intraarticular con plasma rico en plaquetas (PRP) es efectiva tanto en los grados más avanzados de esta enfermedad como en las fases intermedias o incipientes. En las artrosis graves de rodilla este tratamiento es capaz de contener el avance de la enfermedad y retrasar la solución definitiva, que suele ser el reemplazo de la articulación por una prótesis. Lo más significativo, en estos casos graves, es la reducción del dolor y la recuperación de gran parte de la movilidad perdida. (Hernández., 2015)

La infiltración reemplaza el líquido sinovial patológico en situaciones de derrame, inflamación y dolor articular y actúa sobre las células de la membrana sinovial, lo que estimula la producción de ácido hialurónico y otras moléculas bioactivas. El resultado es que mejora la calidad del líquido sinovial, actúa como antiinflamatorio y disminuye el dolor. (Rodríguez, 2015)

***Tratamiento Farmacológico***

El paracetamol (nombre internacional usado en Europa) y acetaminofén (nombre internacional usado en los EE. UU.) se ha usado ampliamente como tratamiento de primera línea para el alivio de los síntomas en pacientes con artrosis, y durante muchos años se ha considerado un fármaco de primera línea de elección para el tratamiento de la artrosis. (Crespo., 2021)

El paracetamol tiene propiedades analgésicas y antipiréticas de forma similar a los AINE, pero al contrario de ellos no posee actividad antiinflamatoria. (Leopoldino., 2019) menciona que, aunque proporciona un beneficio mínimo a corto plazo para las personas con artrosis, a largo

plazo no es mejor que el tratamiento con placebo para la mayoría de las personas, por lo que recomendaban el uso de paracetamol solo cuando las opciones farmacológicas fueran limitadas, pudiendo ser útil durante breves periodos de tiempo, de forma episódica.

### ***Tratamiento Quirúrgico***

Uno de los tratamientos quirúrgicos en la artrosis de rodilla se encuentra la artroplastia de rodilla, es una de las operaciones más comunes para tratar la artrosis. Durante la cirugía, se cambia la articulación de la rodilla por un implante hecho de metal y plástico que mejora la movilidad de la articulación. Para restaurar la articulación de rodilla, se pueden cambiar las superficies articulares. También puede usarse una articulación artificial (prótesis). Los médicos extraen el cartílago dañado y lo reemplazan con nuevas superficies articulares en un proceso por pasos. (Cosera., 2022)

### ***Tratamiento Conservador***

**Ejercicio Terapéutico.** Existe una gran importancia en ofrecer intervenciones para lograr la pérdida de peso como tratamiento central para personas obesas o con sobrepeso. Esto es fundamental para preservar las estructuras articulares y mejorar los síntomas dado que se asocia a la afectación de extremidades inferiores y manos, pudiendo empeorar el dolor y la discapacidad funcional. El enfoque de una combinación entre una dieta restringida en calorías y actividad física para lograr la pérdida de peso. (Zambon., 2016)

**La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).** Es una terapia no invasiva, comúnmente utilizada en el área de la rehabilitación kinésica, cuyo efecto analgésico se debe a la teoría de la compuerta del dolor. Por otro lado (Zeng., 2019) indica en un meta-análisis que incluyó 27 ensayos, concluyó que la terapia TENS es efectiva en el manejo del dolor a largo plazo en pacientes con artrosis de rodilla.

**Liberación miofascial.** Es una terapia manual que implica fuerzas mecánicas guiadas de baja carga y larga duración para manipular el complejo miofascial, con objetivo principal de restaurar la longitud óptima, disminuir el dolor y mejorar la función. (Bastien Nualart., 2022)

### ***Diagnóstico y Evaluación Fisioterapéutico***

Cuando existe un padecimiento como la artrosis de rodilla y no se toman acciones preventivas o un plan de tratamiento bien ejecutado, se puede llevar a nuevas lesiones articulares, o el deterioro de otra estructura, estas deficiencias generan limitaciones en las actividades de la vida diaria y por ende restricción en la participación laboral o social. (Pouraknari, 2019)

Se utilizan las siguientes escalas de evaluación para un diagnóstico fisioterapéutico y evidenciar si presentan las siguientes manifestaciones clínicas:

(Jiménez, 2017) menciona que la escala WOMAC, (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) fue desarrollada para valorar la calidad de vida en pacientes adultos mayores con artrosis de cadera o rodilla, consistente en un cuestionario tipo Likert con 24 preguntas que evalúa dolor, rigidez y situación funcional. Para evaluar el dolor utiliza 5 ítems, para la rigidez 2 ítems y para la capacidad funcional 17 ítems. La puntuación se obtiene al sumar los puntos obtenidos en cada dimensión en donde el puntaje mínimo es 0 y el puntaje máximo es de 96.

**Figura 11**

*Escala de WOMAC modificada*

**0= ninguno, 1= poco, 2= bastante 3= mucho, 4= muchísimo**

<b>Dolor</b>	1. Al caminar por terreno llano	0	1	2	3	4
	2. Subir o bajar escaleras	0	1	2	3	4
	3. Por la noche en la cama	0	1	2	3	4
	4. Al reposo o sentado	0	1	2	3	4
	5. Carga de peso o estar de pie	0	1	2	3	4
	6. De sentado a comenzar la marcha	0	1	2	3	4
	7. Con el uso de medicamentos analgésicos	0	1	2	3	4
	8. Caminata mayor a dos cuadras (200 metros)	0	1	2	3	4
Se refiere a cuánto <b>dolor</b> siente el paciente en la rodilla en los últimos dos días.						
<b>Rigidez</b>	9. En horas de la mañana o al despertarse	0	1	2	3	4
	10. Durante el resto del día después de estar sentado y descansando	0	1	2	3	4
	11. En horas de la tarde o la noche	0	1	2	3	4
	12. Estadía de pie mayor a media hora	0	1	2	3	4
	13. Caminata mayor a dos cuadras (200 metros)	0	1	2	3	4
	14. De sentado a comenzar la marcha	0	1	2	3	4
Se refiere a cuanto <b>rigidez</b> (no dolor) ha presentado en los últimos dos días.						
<b>Función física</b>	16. Al bajar escaleras	0	1	2	3	4
	17. Al subir escaleras	0	1	2	3	4
	18. De sentado a parado	0	1	2	3	4
	19. Estar de pie	0	1	2	3	4
	20. Inclinarsse al piso a recoger algún objeto	0	1	2	3	4
	21. Caminar en superficie plana	0	1	2	3	4
22. Entrar y salir del transporte público	0	1	2	3	4	

	23. Ir de compras a la tienda	0	1	2	3	4
	24. Ponerse las medias o calzado	0	1	2	3	4
	25. Levantarse de la cama	0	1	2	3	4
	26. Quitarse las medias o calzado	0	1	2	3	4
	27. Acostarse en la cama	0	1	2	3	4
	28. Entrar o salir del baño	0	1	2	3	4
	29. Sentarse sin tener en cuenta el tipo de silla	0	1	2	3	4
	30. Levantarse o sentarse en la tasa del baño	0	1	2	3	4
	31. Actividad doméstica pesada	0	1	2	3	4
	32. Actividad doméstica ligera	0	1	2	3	4
Se refiere a la <b>capacidad</b> de moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. <b>¿Qué grado de dificultad tiene al ....?</b>						

Puntuación total: \_\_\_\_\_

*Nota.* Se evidencian los ítems a valorar en la escala de WOMAC modificada. Fuente: Álvarez (2020)

## **Antecedentes Específicos**

### ***Hidroterapia***

La fisioterapia acuática, también conocida como hidroterapia, es eficaz para tratar patologías por inmersión en agua caliente o fría. A la temperatura adecuada de la piscina ofrece un aumento en el umbral del dolor, mejora capacidad funcional, movilidad y proporciona recreación no sólo para las personas mayores sino, así como todos los individuos. (Alcalde., 2017)

Es el tratamiento del cuerpo, total o parcialmente, mediante la aplicación de agua, pudiendo variar y alternar su temperatura y la presión. Los baños de remolino, las duchas bitérmicas y los chorros de presión son algunos de los dispositivos utilizados, aunque el solo movimiento funcional o incluso la quietud en el mismo, ya es en sí un recurso terapéutico. (Salar-Andreu, 2020)

Las intervenciones terapéuticas realizadas en el medio acuático están por tanto diseñadas para mantener o mejorar la función, equilibrio, coordinación, y agilidad; así como influir beneficiosamente en la capacidad aeróbica, resistencia, postura, locomoción, etc., a través de diferentes recursos terapéuticos que se unen al propio efecto del agua (Cuesta-Vargas, 2019).

### ***Historia***

Un desenvolvimiento más racional adquiere la utilización terapéutica de las aguas mineromedicinales bajo el influjo de Hipócrates (377 a. C.), el cual, por considerar la enfermedad como un disturbio de los humores corporales, trató de utilizar este remedio para ayudar a la propia naturaleza a restablecer su normal equilibrio. A este respecto destacaba la favorable influencia del aire fresco y sano, de la dieta, del reposo psíquico y corporal, de la luz, del masaje y de la hidroterapia. (Selas B. 2017)

El agua ha sido para el hombre elemento fundamental de vida, tanto en su composición como en sus utilidades; desde el principio de los tiempos la inmersión del cuerpo en el agua y su permanencia en ella fue utilizada por el hombre, al igual que hacían los animales, como uso higiénico y como medida beneficiosa ante de terminados males. (Arturo Ayllón, María del Mar Pérez, 2020)

Alrededor de 1800 creció el interés por la cultura del baño. Se hicieron intentos de analizar el agua mineral, con el objetivo de mejorar su uso en medicina, y en la preparación de mezclas de agua idéntica a las aguas minerales famosas por sus propiedades curativas. Los médicos estaban convencidos de que, para cada enfermedad, había un manantial medicinal apropiado, que podría ser descubierto a través del análisis químico de las aguas. (Selas B. 2017)

### ***Principios físicos del Agua***

Los principios físicos se dividen en mecánicos y térmicos. Dentro de los mecánicos encontramos:

- *Factor Hidrostático.* De todos los factores físicos implicados en la hidroterapia, este es el más importante, se basa en el principio de flotación o de Arquímedes. Este principio establece que un cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical de abajo hacia arriba, igual al peso del volumen del líquido desalojado. Por lo tanto, cuando un cuerpo se sumerge en el agua, se encuentra sometido a 2 fuerzas: una dirigida hacia abajo, su peso (fuerza de gravedad), y otra dirigida hacia arriba, el empuje. La diferencia entre el empuje y el peso propio del cuerpo recibe el nombre de peso aparente.
- *Factor Hidrodinámico.* Un cuerpo en movimiento, dentro del agua, sufre por parte de esta una resistencia que se opone a su avance. Esto nos ayuda a graduar las cargas del trabajo sobre segmentos corporales en específico que necesiten tratamiento.

- *Factor Hidrocinético.* Independientemente de la temperatura o de la inmersión, el agua puede aplicarse también sobre el organismo acompañada de un factor mecánico de presión.
- *Térmicos.* Estos están relacionados con las distintas formas de intercambio entre la temperatura del cuerpo y del agua.
- *Temperatura del agua caliente.* Lo que produce es un aumento de la temperatura, de igual forma ayuda con algunos efectos que son analgésicos, vasodilatación tisular, sedación, relajación muscular, disminución de rigidez y aumento de la elasticidad.
- *Temperatura fría del agua.* Lo cual produce un descenso de la temperatura en el cuerpo y tejidos subyacentes, estimulación de los termorreceptores, vasoconstricción cutánea, disminución de la pérdida del dolor. (Ordoñez., 2020)

### **Tabla 6**

#### *Tabla de peso aparente*

<b>% Peso aparente</b>	<b>Nivel de inmersión</b>
7,5%	Inmersión hasta el cuello
20%	Inmersión hasta las axilas
33%	Inmersión hasta el pecho
50%	Inmersión a nivel umbilical
66%	Inmersión a nivel trocántereo
90%	Inmersión hasta las rodillas

*Nota.* Se evidencia el porcentaje de nivel de inmersión en el factor hidrostático. Higuera (2012)

(Elaboración propia)

***Efectos.***

El agua en sí no es la que produce efectos terapéuticos, sino su capacidad de almacenar y transmitir estímulos térmicos frío o calor a nuestro cuerpo. La capacidad que tiene el agua para almacenar el calor es muy considerable. Por lo tanto, si aplicamos agua caliente a una persona, aumentará su temperatura y su riego sanguíneo. Por el contrario, la aplicación de agua fría produce vasoconstricción, con su consecuente disminución del riego sanguíneo. Es importante recordar que el frío posee un efecto analgésico y si se utiliza durante un tiempo superior a los diez minutos, causa incluso una vasodilatación más profunda y duradera que con el empleo del calor, pues este solo produce dilatación a nivel superficial. Esto se traduce entonces en un gran aporte sanguíneo. (Samuel Samarín, 2014)

***Efecto Térmico***

La temperatura es un factor importante en el tratamiento en el agua, que se refiere al punto en el que un apersona no siente frío o calor, en la mayoría de los autores se comenta entre 34° y 36°.

- Agua muy fría por debajo de 15°C
- Agua fría de 16° a 23°C
- Agua tibia de 24° a 33°C
- Indiferente o neutra 34° a 36°C
- Agua caliente 37° a 40°C
- Agua muy caliente entre 41° a 43°C (teniendo en cuenta los límites permisibles)

Es importante resaltar que las temperaturas por debajo de 23° son estimulantes y tónicas. Las temperaturas entre 24° y 36°C tienen un efecto calmante y superior a 36°C son relajante y analgésico. Como en otras áreas de fisioterapia, es importante que el tratamiento se realice de forma individual para satisfacer las necesidades de cada paciente, como lo son: edad, patología,

estado general, piel y sensibilidad. Se debe considerar que la temperatura del agua debe ser cómoda, pero hay que tener en cuenta el efecto y resultado que se quiere conseguir. (Solís, 2019)

### ***Efectos Fisiológicos.***

Como agente calorífico que se encontrarán son:

- Analgesia
- Aumento de la temperatura local y vasodilatación
- Efecto sedante
- Efecto antiespasmódico
- Efectos sobre el tejido conjuntivo (Daniel Moreno, Alfredo Rodríguez., 2015)

### ***Accesorios en Hidroterapia***

Estos accesorios actúan en la estabilidad de la persona en el agua, siendo la flotación y la resistencia, donde se va a enfocar en el tratamiento de hidrocinesiterapia: *Accesorios*

*Estabilizadores*, influye en los pacientes la postura que debe mantener para realizar el ejercicio terapéutico, por ejemplo:

- Asientos fijo sumergibles regulables
- Camillas verticalizadoras sumergibles
- Barandillas fijas
- Amarras flexibles
- Cinturones de plomo

*Accesorios de flotabilidad*, estos accesorios actúan en la flotabilidad de la persona aumentándola en el agua, por ejemplo:

- Boyas
- Tablas de natación

- Flotadores de manguito, cervicales, manos
- Las barras – boya

*Accesorios para resistencia* de la flotación, estos accesorios actúan como resistencia en la flotabilidad de la persona en el agua, por ejemplo:

- Aletas
- Guantes de natación
- Paletas de mano
- Pesas
- Chalecos con peso (David Navarrete, 2022)

### ***Cinesiterapia***

Etimológicamente, el término cinesiterapia proviene de la combinación de dos palabras griegas: *Kinesis* (movimiento) y *therapeia* (curación o cuidado). Por tanto, se define la cinesiterapia como el “conjunto de procedimientos terapéuticos que utilizan el movimiento para el tratamiento y prevención de patologías, mayormente en el aparato locomotor”. (Fernández., 2019)

También se considera como procedimientos terapéuticos que se basan en el tratamiento de enfermedades empleando el movimiento tanto activo, pasivo o mediante algún medio externo. Igualmente son movilizaciones que realiza el paciente con o sin ayuda bajo indicación fisioterapéutica. (Miranda., 2018)

### ***Clasificación de la cinesiterapia***

**Activa.** Es aquella en la que el movimiento es provocado por la actividad muscular del sujeto, con fines terapéuticos locales, regionales o generales. Esta aplicación es voluntaria la cual se subdivide según el mecanismo de aplicación:

- Asistida: el paciente realiza el movimiento con ayuda debido a la imposibilidad de vencer el peso del segmento a movilizar.
- Libre: el paciente realiza el movimiento por sí solo.
- Resistida: se basa en que el paciente al realizar la contracción muscular, genera movimiento y vence resistencia externa que opone el fisioterapeuta (Tucux., 2017)

**Pasiva.** La movilización se realiza sin ninguna ayuda del paciente, siendo el movimiento realizado por una fuerza externa. La ejecución es óptima se obtiene cuando se elimina la resistencia muscular voluntaria y/o refleja. (Keila de la Torre., 2014)

### ***Objetivos generales de la cinesiterapia***

- Mantener y aumentar el tono y la potencia muscular
- Evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares
- Prevenir la rigidez articular, manteniendo la actividad articular normal o recuperándola si esta disminuida
- Conseguir la relajación y la disminución del dolor
- Conservar la integración en el esquema corporal (Fernández., 2019)

### ***Efectos Fisiológicos de cinesiterapia***

Algunos de los efectos fisiológicos de la cinesiterapia son generales, la mayoría de los efectos que se enumeran son atribuibles a la cinesiterapia activa:

- Si los movimientos son generalizados y de suficiente intensidad, puede aumentar el trabajo cardíaco y el consumo de oxígeno (mejora en la vascularización e hipertrofia)
- La actividad muscular activa la termogénesis, lo que se traduce en una elevación de la temperatura.
- Adaptación circulatoria y respiratoria al ejercicio.

- Particularmente sobre el hueso, se puede producir una remodelación y/o modificación de la arquitectura ósea gracias a presiones y fuerzas que actúan sobre el hueso durante las movilizaciones.
- Sobre el músculo se puede producir hipertrofia de fibras musculares, incremento de la densidad y viscosidad del sarcolema y del tejido conectivo interfibrilar, aumento de la mioglobina con la consiguiente mejora de vascularización del músculo, y optimización en la transmisión de la señal nerviosa. (Gonzales., 2021)

### ***Hidrocinesiterapia***

Se define como la aplicación de la kinesiterapia (terapia por medio del movimiento) en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua, es un método utilizado en el tratamiento de las disfunciones físicas. Se ha ido desarrollando y adquiriendo mayor beneficio debido al reconocimiento del agua como verdadero método terapéutico en sus múltiples campos de aplicación como la neurología, traumatología y ortopedia, reumatología, deportiva, entre otros. (Lenny Rivero., 2018)

Efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia.

Las actividades realizadas en hidroterapia varían según la ocasión, pero en términos generales, las personas mayores pueden moverse con precaución y confianza debido a que el agua tiene una mayor densidad y viscosidad en comparación con el aire, lo que genera una mayor resistencia al movimiento. Esta resistencia adicional que proporciona el agua puede ayudar a los adultos mayores a desarrollar fuerza muscular mientras realizan movimientos lentos. Además, la alta densidad del agua garantiza la flotabilidad del cuerpo, lo que disminuye el impacto de la

carga de peso en las articulaciones. Por lo tanto, los adultos mayores tienen menos probabilidad de sufrir lesiones y molestias al hacer ejercicio en este entorno. (Jena S., 2022)

**Método de trabajo en hidrocinesiterapia.** Se incluye por un lado los ejercicios donde se produce un desplazamiento de todo el cuerpo, como la natación y la marcha, y, por otro lado, los ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado en una determinada posición (apoyado en una camilla sumergida y sujeta por un lado o soportado con flotadores y sujetándose a la barandilla, o en la posición de sentado o de pie). Durante la realización de los mismos el sujeto controla la amplitud del movimiento, dirección, velocidad de ejecución, etc., bajo las directrices del fisioterapeuta o bien es el fisioterapeuta el que aplica la cinesiterapia. (Diana Caluña., 2022)

Dentro de cualquier programa terapéutico se debe desarrollar un protocolo asistencial en el que se da prioridad a la individualidad de toda intervención. Los profesionales de las áreas implicadas en el tratamiento realizarán una historia clínica, y derivada de esta se propone realizar una programación donde se registran los objetivos. Para que la intervención sea adecuada, pertinente y relevante es preciso realizar un seguimiento periódico. (Javier Güeita, María Alonzo, César Fernández., 2020)

La hidrocinesiterapia puede incluir movimientos sutiles a lo largo de todo el cuerpo. Dentro del agua se adopta diferentes posiciones. Es importante mencionar que antes de iniciar los ejercicios en el agua empezar con ejercicios respiratorios que se realizan de manera lenta y profunda, lo cual produce un efecto estimulante del sistema nervioso parasimpático. Esto lleva a una reducción del ritmo cardíaco y permite que los músculos se relajen. (Andrea Inca., 2015)

Una vez concluido con los ejercicios respiratorios se empezará con movilizaciones activas, es decir, el paciente realizará los ejercicios hasta completar la amplitud de movimiento. En el caso de la artrosis de rodilla, las movilizaciones que realiza el paciente serán de miembros

inferiores. Después se continúa con movilizaciones activas asistidas, es decir, el paciente va a realizar los movimientos con ayuda del fisioterapeuta, esta fuerza externa por así decirle debe ser mayor al comienzo del movimiento para vencer la inercia inicial y al final para poder completar la amplitud articular. (Caleb Ahón., 2018)

El terapeuta se encarga de llevar al paciente por toda la piscina con movimientos suaves e inmersiones y emplea una serie de maniobras que movilizan y estiran el cuerpo en todas las direcciones. (Andrea Inca., 2015)

En la terapia se utilizan diferentes técnicas, como la descompresión (disminución de la presión al estar dentro del agua), elongación (alargamiento). Los estiramientos dirigidos y presiones localizadas en distintos puntos de la rodilla tienen como objetivo disminuir las tensiones musculares. (Caleb Ahón., 2018)

## **Figura 12**

### *Hidrocinesiterapia*



*Nota.* Se evidencia la terapia en piscina con asistencia de materiales y soporte del terapeuta.

Fuente: Caleb Ahón (2018)

***Efectos terapéuticos.***

El agua permite realizar una serie de movimientos. Los ejercicios y la terapia acuática pueden ser muy beneficiosos, pero si se realiza de manera incorrecta puede conseguir efectos inversos a los deseados. Durante una patología o en el periodo de su recuperación realice siempre estas actividades con la supervisión de un fisioterapeuta. Los ejercicios o movimientos en sí pueden ayudar para:

- Calidad viscoelástica de los tejidos
- Fuerza muscular
- Flexibilidad
- Circulación
- Mejorar la deambulación
- Mejorar la coordinación
- Mejorar la condición cardiovascular y respiratoria
- Disminuir el dolor
- Disminuir el espasmo muscular
- Disminuir la rigidez (Andrés Gonzáles., 2016)

***Indicaciones.***

Se indica la aplicación de hidrocinesiterapia en ciertas patologías como:

- Gonartrosis
- Artrosis
- Contracturas musculares
- Artropatías inflamatorias
- Escoliosis

- Secuelas de traumatismo
- Inflamación muscular
- Fibromialgia (Pérez M. 2014).

### ***Contraindicaciones.***

En relación al tratamiento de hidrocinesiterapia, deben conocerse aquellas situaciones en las que no podrá realizarse el ejercicio en el agua, como es el caso de:

- Cicatrices abiertas.
- Los procesos infecciosos que comportan un riesgo de contaminación de la piscina y de transmisión a los demás pacientes.
- Pacientes con estados febriles, que se acompañan a menudo con malestar general, vómitos
- Personas con alteraciones de la termorregulación, incontinencia urinaria y fecal.
- Epilepsia
- Las patologías cardiovasculares y respiratorias graves, como la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial grave, así como también la hipotensión, úlceras varicosas, coronariopatías que dan lugar a crisis anginosas de repetición, debido al riesgo por la inestabilidad que presentan. (Ana Pérez., 2018)

### ***Peligros y complicaciones.***

Los principales riesgos y complicaciones de la hidroterapia son:

- La hidrocución: lipotimia que es determinada por la entrada o la permanencia en el agua, esta puede manifestarse a la salida del baño, o dentro de él, con el consiguiente peligro de asfixia.
- Hidroalergia: manifestación de edema o urticaria localizados al segmento orgánico en contacto con el agua fría.

- Criohemopatías: Alteraciones de coagulación al contacto con el agua fría.
- Baños frecuentes o la permanencia en el agua durante horas producen la pérdida de las sustancias extractivas hidrosolubles de la capa córnea, lo que a su vez disminuye la resistencia de la piel a los estímulos externos.

Es importante señalar que los baños excesivamente largos y/o repetidos, acompañados de sustancias desinfectantes pueden alterar el equilibrio de la flora bacteriana de la piel. Es importante respetar el tiempo y el número de aplicaciones. (González Oviedo, Andrés Sebastián., 2016),

## **Capítulo II**

### **Planteamiento del Problema**

#### **Planteamiento del Problema**

En el planteamiento del problema se describe de forma general la degeneración de la artrosis en la rodilla, así mismo se habla sobre la hidrocinesiterapia como método de tratamiento fisioterapéutico a considerar en la artrosis de rodilla, acorde con los efectos terapéuticos que aporta, la justificación está basada en los aspectos de la trascendencia, la magnitud, el impacto, la vulnerabilidad, el alcance y la factibilidad con respecto a la patología ya mencionada.

Esta enfermedad se caracteriza por una destrucción del cartílago articular y del condrocito, además de presentar cambios óseos, deterioro de tendones y ligamentos con varios grados de inflamación de la sinovial. El cartílago sufre fracturas perpendiculares a la superficie, disminuye la síntesis de colágeno y proteoglicanos, llegando finalmente a la rigidez articular, deformidad y limitación funcional, las cuales afectan negativamente sobre la calidad de vida. Cornejo, Reffers, Vergara (2017)

De acuerdo con Mayoral Rojas, V. (2021) La artrosis afecta a alrededor de 302 millones de personas en el mundo, y es una de las causas principales de discapacidad. En el estudio "Global Burden of Diseases - GBD", que estudia la prevalencia, incidencia y los años de vida vividos con discapacidad a causa de diferentes enfermedades globalmente (en 195 países), la artrosis ha incrementado su importancia con los años. Así, la artrosis se encontraba entre las 30 enfermedades más comunes a nivel mundial en el 2016, habiendo crecido su prevalencia un 30 % desde el 2006. Su peso sobre la discapacidad es mayor, así si medimos los años vividos con discapacidad, en el 2016 era ya la 12.<sup>a</sup> causa global y la 10.<sup>a</sup> entre las enfermedades no comunicables. La media en % de incremento de años vividos con discapacidad del 2006 al 2016 fue del 31 %.

En un estudio previo del GBD en 2010 con datos de 187 países, la prevalencia estimada de artrosis de rodilla sintomática confirmada por radiología fue del 3,8 %, más prevalente en mujeres 4,8 % que en hombres 2,8 %, con un pico alrededor de los 50 años: Mayoral Rojas, V. (2021)

Guatemala no posee información reciente que indique la epidemiología de artrosis de rodilla sobre el territorio nacional. Sin embargo, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el año 2009 proporciona una guía dirigida al diagnóstico, plan de cuidados y tratamiento fisioterapéutico para pacientes con osteoartrosis de cadera y rodilla, este documento contiene las causas importantes de discapacidad en nuestra población y según los datos del nuevo sistema de recolección y tabulación de datos en las consultas externas de nuestra institución, la artrosis de cadera y rodilla representa un total de 3000 re-consultas anuales y aproximadamente un total de 12 nuevos casos cada mes en pacientes mayores de 50 años, lo cual coloca a las artrosis de cadera

y rodilla en uno de los diez principales diagnósticos en traumatología y Ortopedia. Esta guía se basa en la sección de estadística Hospital General de Accidentes.

En dicha investigación es fundamental dentro de la patología, la repercusión psicosocial, la importancia no solo del tratamiento fisioterapéutico, sino también la educación del paciente enfocado al entendimiento de su enfermedad y de sus opciones de tratamiento tiene como objetivo el mejorar la autoeficacia del paciente, una acción o actitud personal puede afectar el pronóstico y resultado.

Existen repercusiones en las modificaciones con respecto a los rangos de movimiento en pacientes con artrosis de rodilla son diferentes, sobre todo en flexión de rodilla en cada fase de la marcha, esto como mecanismo de protección contra el dolor, ya que, si la flexión aumenta, el movimiento interarticular probablemente también lo hace incrementando el roce articular y así los síntomas. Sin embargo, los cambios en la excursión de movimiento dependen del estadio de la enfermedad, índice de masa corporal, edad y género, según Ko los rangos de movimiento no son estadísticamente diferentes en el plano sagital en las articulaciones de rodilla, tobillo y cadera entre personas sanas y con artrosis de rodilla en sus estadios 1 y 2. Mora MI, Barón A. (2014)

Según Matute Crespo, M., & Montero Matamala, A. (2021) la revisión de Cochrane publicada el año 2019, los autores pidieron una revisión de esta recomendación al concluir que el paracetamol proporcionaba un beneficio mínimo a corto plazo para las personas con artrosis. El tratamiento a largo plazo no era mejor que el tratamiento con placebo para la mayoría de las personas, por lo que recomendaban el uso de paracetamol solo cuando las opciones farmacológicas fueran limitadas, pudiendo ser útil durante breves periodos de tiempo, de forma episódica.

Según Cornejo et al. (2017) la hidrocinesiterapia usa la flotabilidad del agua descarga el peso que comprimen las articulaciones, por lo que permite a los pacientes con dificultades para cargar peso, ejercitar con menos dolor y trauma, permitiéndoles tener mayores grados de libertad en las movilizaciones mejorando su ángulo gravitacional en los rangos de movimiento lo cual mejora su condición física en la actividad diaria.

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada Artrosis de rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico?

### **Justificación**

La artrosis de rodilla es una patología incurable, esta se caracteriza por un desgaste progresivo del cartílago articular asociado a una proliferación ósea subcondral y osteofitaria, que provoca dolor, limitación de la movilidad, discapacidad y deterioro de la calidad de vida del paciente. Presenta factores de riesgo que alteran las propiedades de tejidos articulares y la biomecánica articular, dando lugar al deterioro de la articulación (Álvaro, 2021).

La artrosis se encontraba entre las 30 enfermedades más comunes a nivel mundial en el 2016, habiendo crecido su prevalencia un 30 % desde el 2006. Si excluimos las enfermedades comunicables, en realidad se situaba en el 23.º lugar. Su peso sobre la discapacidad es mayor, así se mide los años vividos con discapacidad, en el 2016 era ya la 12.ª causa global y la 10.ª entre las enfermedades no comunicables. La media en % de incremento de años vividos con discapacidad del 2006 al 2016 fue del 31 % (V Mayoral, 2021).

### Según Tighe

(2020) informa que se debe atender a la influencia de variables psicológicas, que han demostrado participar directa e indirectamente en otras condiciones de dolor crónico que provoca la artrosis de rodilla. Estas variables pueden perjudicar el pronóstico de los pacientes, perpetuando sus efectos negativos. Algunas de las variables más relevantes en la perpetuación del dolor y otros trastornos asociados en artrosis son el catastrofismo y la autoeficacia.

Se cree que los beneficios de la hidroterapia son principalmente un resultado de la disminución de los efectos de la gravedad. El calor del agua puede mejorar el flujo sanguíneo, el cual se cree que ayuda a facilitar la relajación muscular. Por otro lado, la flotabilidad reduce la compresión y fuerzas de cizalla en las articulaciones y por lo tanto ofrece un ambiente cómodo de entrenamiento para los pacientes con artrosis (Andreu, 2020).

Según Ibarra Cornejo (2023) se obtuvo una evidencia sólida que indica que la hidroterapia es efectiva para reducir el dolor, mejorar la calidad de vida y función física en pacientes con artrosis de rodilla, ya que 5 de los 6 artículos presentaron una disminución del dolor a los 3 meses de tratamiento y un aumento sustancial en la calidad de vida y función física en comparación al grupo control. Sin embargo, estos resultados son para pacientes con rangos de edad entre 52 a 86 años, con un entrenamiento mínimo de 2 veces a la semana y una duración de 60 minutos cada una. Concluyeron que los ejercicios acuáticos parecen tener ciertos beneficios a corto plazo (3 meses) para pacientes con artrosis de cadera y/o rodilla.

Esta investigación se lleva a cabo a través de revisión bibliográfica, se busca determinar el beneficio del tratamiento, mediante el estudio de hidroterapia para la artrosis de la articulación de rodilla para difundir información sobre la efectividad de la técnica en adultos mayores.

En la actualidad se ha demostrado mediante las investigaciones científicas la eficiencia de la hidroterapia en la patología de artrosis de rodilla, esto es un gran avance para los tratamientos y mejora de los pacientes, esta información puede contribuir a la comunidad de fisioterapeutas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General.***

Describir los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis de rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico a través de la evidencia científica.

### ***Objetivos específicos.***

- Identificar los efectos fisiológicos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis de rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.
- Determinar las alteraciones funcionales asociadas de la sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla en pacientes de 40 a 65 años como base para el abordaje fisioterapéutico.
- Categorizar los cambios funcionales en sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla a través del abordaje con hidrocinesiterapia, como base para el abordaje fisioterapéutico en pacientes de 40 a 65 años.

### **Capítulo III**

#### **Marco Metodológico**

El capítulo desarrolla la metodología empleada durante el proceso de investigación. Se describen los métodos y materiales utilizados para la elaboración del trabajo, el enfoque con que se realiza, la descripción de las variables independientes, dependientes, diseño de investigación y así como los criterios de selección.

#### **Materiales**

Consiste en recopilar las fuentes necesarias y recolectar la información relevante para el desarrollo del tema escogido. Esta revisión debe ser selectiva, pues cada cierto tiempo se publican miles de materiales y actualizados. Es importante identificar las fuentes necesarias y colocarlas en orden cronológico, por subtemas o por teóricas. (Angel Azuero., 2019)

La presente investigación tiene la siguiente técnica documental, fue diseñada por medios de libros, artículos científicos, revistas, documentos digitales por medio de las páginas digitales como Scielo, Google académico, Elsevier, PubMed, utilizando palabras clave como, Artrosis, Hidroterapia, Cinesiterapia, Prevalencia, Epidemiología, Anatomía, Fisiopatología, Biomecánica.

**Tabla 7***Buscadores Utilizados.*

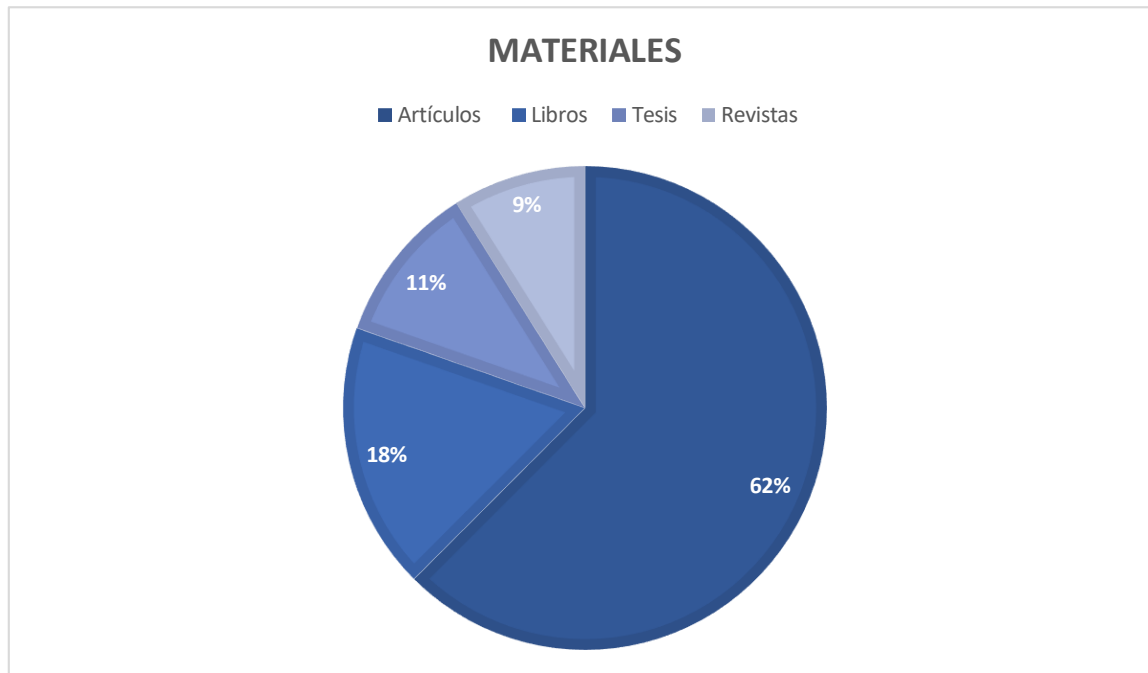
<b>Bases de Datos</b>	<b>Definición</b>	<b>Fuente</b>
Scielo	Es una red de revistas científicas, es operada por el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas.	(Cristina Simón., 2019)
Elsevier	Es una empresa de análisis de información global que asiste a instituciones profesionales en el progreso de la ciencia de la salud.	(Elsevier., 2023)
Google Académico	Es un buscador que permite localizar documentos académicos como artículos, tesis, libros y revistas científico-académica.	(Ana Muñoz de Frutos., 2017)
PubMed	Es un motor de búsqueda de libre acceso a la base de datos MEDLINE de citas y resúmenes de artículos de investigación biomédica.	(Joaquín Hevia M., 2017)

*Nota.* Descripción de las bases de datos utilizados en esta investigación. (Elaboración propia)

Esta investigación fue orientada por 49 evidencias científicas, en su mayoría artículos científicos, revistas, libros y tesis, las cuales presentaban revisión sistemática necesaria para llevar a cabo esta investigación. El 9% fueron Revistas científicas, 62% artículos científicos con DOI, 18% libros de anatomía y otro 11% de tesis.

## Grafica 1

### *Fuentes Bibliográficas*



*Nota.* Porcentaje de evidencias científicas utilizadas en esta investigación. (Elaboración propia)

## Métodos

Se trata de un conjunto de métodos empleados para adquirir conocimiento científico de manera lógica y secuencial, guiando así la investigación científica. (Sabino., 2014)

## *Enfoque de Investigación*

El enfoque cualitativo tiene origen dentro de las ciencias sociales, esta corriente reconocía que además de la descripción y medición de las variables sociales deberían de considerarse los significados subjetivos y el entendimiento del contexto donde ocurre el fenómeno. Se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica como la descripción y la observación el fenómeno. El proceso es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación. (Genaro Vega et al., 2014)

La investigación se enfoca en que es cualitativo, ya que permite interpretar y comprender la información de un punto personal, para demostrar los efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia.

### ***Tipo de Estudio***

Para realizar un estudio descriptivo primero se debe tener amplio y profundo conocimiento de la línea de investigación que uno ha elegido, también es importante entender que los niveles investigativos son momentos en el proceso de descubrimiento de los conocimientos científicos. (Yurela Yuncor., 2020)

El estudio descriptivo en esta investigación se basa fundamentalmente en la descripción a profundidad de artrosis en rodilla como una patología que puede ser tratada con las bases de la técnica de hidrocinesiterapia.

### ***Método de Estudio***

El método de análisis y síntesis se describe como el proceso mediante el cual el investigador debe abordar la investigación con el fin de lograr los objetivos de estudio establecido. La unidad de análisis se refiere a los individuos que serán evaluados en la investigación, también se caracteriza por su enfoque sistemático y controlado, avanzado de lo simple a lo complejo. Esto implica que existe una disciplina constante en la realización de investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad. (Hernández., 2018)

En esta investigación se analiza información relevante de estudios científicos que se realizaron con pacientes que presentan artrosis en rodilla y los beneficios que se logran obtener en un plan fisioterapéutico con la técnica de hidrocinesiterapia.

***Diseño de Investigación.***

En el diseño no experimental no existe manipulación de las variables por parte del investigador. Una de sus divisiones es el corte transversal, que se mide una sola vez las variables y con esa información se realiza el análisis; se miden las características de uno o más grupos de unidades en un momento específico, sin evaluar la evolución de esas unidades. (Aldo Álvarez., 2020)

Esta investigación tiene un corte transversal ya que se realizó en un periodo de tiempo determinado y uno de los objetivos es identificar la frecuencia de una condición o enfermedad en la población estudiada y es uno de los diseños básicos en epidemiología al igual que el diseño de casos y controles y el de cohortes.

**Criterios de Selección**

Los criterios de inclusión y exclusión no solo son importantes para fortalecer la calidad académica de los estudios, además es importante para fortalecer la calidad metodológica y, en consecuencia, la aplicabilidad de los resultados. También ayuda a identificar la población a la cual se aplican los resultados. En este sentido, la información para determinar la validez interna del estudio y por ende su validez externa, se provee en las secciones de métodos y resultados. (Herney García., 2016)

**Tabla 8***Criterios de inclusión y exclusión*

<b>Criterios Inclusión</b>	<b>Criterios Exclusión</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos científicos con máximo 10 años de antigüedad</li> <li>• Artículos que estén dentro del rango de edad</li> <li>• Libros que contengan suficiente contenido en anatomía y fisiología de rodilla</li> <li>• Referencias científicas que contengan información de ambos géneros</li> <li>• Artículos que incluyan tratamiento en artrosis de rodilla</li> <li>• Artículos que tengan información acerca de la técnica utilizada</li> <li>• Artículos que contengan DOI</li> <li>• Artículos y revisas en español, inglés y portugués</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos científicos que tengan más de 10 años de antigüedad</li> <li>• Artículos que no hablen de artrosis de rodilla</li> <li>• Información que no proviene de evidencias bibliográficas</li> <li>• Revistas que no sean científicas y sanitarias</li> <li>• Artículos de pacientes menores de edad con artrosis</li> <li>• Estudios de pacientes que no utilicen la técnica de hidrocinesiterapia</li> <li>• Las evidencias científicas empleados en la investigación no cuentan con información de ambos sexos</li> <li>• Material documental sobre pacientes mayores a la edad solicitada</li> </ul>

*Nota.* 8 criterios de inclusión y exclusión que se solicita en la investigación. (Elaboración propia)

**Variables**

El termino esta tomado de las matemáticas, utilizando de forma bastante elástica las ciencias sociales. Por lo general, se utiliza como sinónimo de “propiedad” o “dimensión” de un objeto o fenómeno que presenta variaciones en sucesivas mediciones temporales. De otra forma, se trata de una característica observable de un estudio que puede adoptar diferentes valores de varias categorías. (Daniel Cauas., 2015)

***Variable Dependiente***

Constituyen los efectos o consecuencias que dan origen a los resultados de la investigación. Será aquello que se debe observar, lo que se tiene que medir y aquello que facilitará la información que tener en cuenta. (Gladys Guevara., 2020)

Por lo tanto, la variable dependiente en esta investigación es la sintomatología dolorosa.

***Variable Independiente***

Aquellas que se manipulan por el investigador para explicar, describir o transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación. Son las que generan y explican los cambios en la variable dependiente. (Eudaldo Espinoza., 2018)

En este caso la variable independiente es la Hidrocinesiterapia.

***Operacionalización de Variables***

Es un método para convertir conceptos no cuantificables o abstractos en datos cuantificables. Esto los hace observables y registrables a la vez que proporciona datos claros para clasificar y analizar. Es una herramienta útil para estudiar comportamientos y tendencias que, de otro modo, desafían la cuantificación. (Castro., 2019)

**Tabla 9***Operacionalización de variable dependiente e independiente*

<b>Tipos</b>	<b>Nombre</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Fuentes</b>
Independiente	Hidrocinesiterapia	Es la aplicación de la kinesiterapia (terapia por medio del movimiento) en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua.	Realiza una resistencia adicional que proporciona el agua, puede ayudar a desarrollar fuerza muscular mientras se realizan movimientos, lo que disminuye el impacto de la carga de peso en la articulación.	(Lenny Rivero., 2018)  (Jena S., 2022)
Dependiente	Sintomatología dolorosa	Se ha asociado el dolor con la debilidad y atrofia del músculo cuádriceps en adultos mayores con artrosis en rodilla y a su vez se ha demostrado que la disminución de la fuerza de la extremidad inferior.	El calor y la presión del agua favorecen la circulación sanguínea y reducen el edema. En consecuencia, un entorno submarino permite la movilización pasiva y activa temprana.	(Mayoral Rojals., 2021)  (D.G. Quidequeo et al., 2015)

*Nota.* Operacionalización de variables dependientes e independientes con definición operacional y conceptual de la revisión bibliográfica. (Elaboración propia)

## **Capítulo IV**

### **Resultados**

Este último capítulo presenta los resultados obtenidos mediante el proceso de investigación. Se presentan trabajos experimentales los cuales sustentan los objetivos planteados. Así mismo se realiza una descripción de los resultados con la finalidad de señalar la conclusión a la que se arriba y las posibles perspectivas que este trabajo podría conseguir.

### **Resultados**

Objetivo 1: Identificar los efectos fisiológicos de la hidrocinesiterapia en pacientes de 40 a 65 años con sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla como base para el tratamiento fisioterapéutico.

**Tabla 10***Objetivo 1*

<b>Autor</b>	Daniela Toscano., 2018  “Influencia de la Hidroterapia en la calidad de vida del adulto mayor”
Metodología de estudio	Estudio descriptivo y de cohorte transversal
Descripción	En el estudio de Daniela Toscano., 2018 se realizó con 100 adultos mayores de 65 a 85 años que asisten a hidroterapia tres veces por semana en el centro Fisioaqua-Cekine. Se utilizó la encuesta WHOQOL-BREF Versión Española, que proporciona un estándar de la calidad de vida de la persona entrevistada y que toma en cuenta cuatro aspectos: Físico, Psicológico y Relaciones Sociales, con un total de 36 preguntas en las que se obtienen sumas parciales de 0 a 100 para cada aspecto.
Resultados	En el estudio se observó un mayor porcentaje de participación del sexo femenino, siendo este el 90% que más asiste a realizar hidroterapia y el sexo masculino el 10%, al igual que el 87% de las personas que asistían a realizar hidroterapia, corresponden a las edades de 65 a 75 años, se pudo observar grandes mejoras en su aspecto físico y emocional dando como resultado la mejora de su movilidad articular y motivación a seguir con esta actividad ya que la fatiga y el dolor disminuyen lo que les permite realizar sus actividades de la vida diaria de mejor manera.

<b>Autor</b>	Marcos Díaz et al.,2017  “La hidroterapia mejora el dolor y la función en mujeres mayores con osteoartritis de rodilla”
Metodología de estudio	Ensayo controlado aleatorio
Descripción	Se realizó una evaluación para verificar la eficacia de la hidroterapia en mujeres con artrosis de rodilla, 73 mujeres de 65 años o más fueron asignadas al azar a hidroterapia ( $n = 36$ ) o a un grupo de control ( $n = 37$ ). El grupo de hidroterapia recibió el programa de intervención en una piscina climatizada (2 veces por semana durante 6 semanas) y un protocolo educativo, mientras que el grupo de control recibió únicamente un protocolo educativo. Los resultados primarios (antes y después del tratamiento) fueron la intensidad del dolor (0 a 100) y la función (0 a 100), evaluados con el cuestionario WOMAC. Los resultados secundarios (antes y después del tratamiento) fueron el rendimiento de los músculos extensores y flexores de la rodilla (fuerza, potencia y resistencia), evaluados mediante un dinamómetro isocinético.
Resultados	El grupo de hidroterapia tuvo mejores resultados para el dolor (diferencia de medias ajustada = 11 puntos, IC del 95 %: 3 a 18) y la función (diferencia de medias ajustada = 12 puntos, IC del 95 %: 5 a 18). Los pacientes que recibieron hidroterapia tuvieron un mejor rendimiento en la fuerza de los flexores y extensores de la rodilla, la potencia de los flexores de la rodilla y la resistencia de los extensores de la rodilla.

<b>Autor</b>	Guilherme Eleutério et al.,2017  “Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis”
Metodología de estudio	Ensayo de control aleatorio
Descripción	Los participantes del estudio son voluntarios de edad avanzada, de 60 años en adelante, que hayan sido remitidos por médicos especialistas en la Ciudad de Bauru, Brasil. Los voluntarios son divididos en dos grupos: un grupo de intervención acuática (WG; n = 15) y un grupo de control (CG; n = 15). Los voluntarios del CG no realizarán ningún tipo de ejercicio ni fisioterapia. Este programa de intervención tuvo una duración de 12 semanas y constó de una sesión de 40 minutos tres veces por semana.
Resultados	Una vez recopilado los datos, los voluntarios del WG se beneficiaron de una mayor flexibilidad a través de la prueba de Wells, una capacidad funcional mejorada a través de la prueba TUG, reducciones en las puntuaciones en el WOMAC y una calidad de vida evaluada por el WHOQOL-BREF. En el GC no se esperaron cambios en los valores de ninguna de las variables analizadas. Los resultados se atribuyen a los efectos físicos y fisiológicos de la inmersión en agua caliente a 33° C asociados con el protocolo de ejercicio propuesto.

Nota. (Elaboración propia)

Objetivo 2: Determinar las alteraciones funcionales asociadas de la sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla en pacientes de 40 a 65 años como base para el abordaje fisioterapéutico.

**Tabla 11**

*Objetivo 2*

<b>Autor</b>	Roberto Negrín, Fernando Olavarría., 2014  “Exercise and arthrosis”
Metodología de estudio	Revisión sistemática
Descripción	Roberto Negrín y Fernando Olavarría (2014) mencionan en su estudio que a nivel mundial la artrosis de rodilla constituye la principal causa de dolor osteomuscular y limitación funcional en el adulto mayor. Dolor e invalidez se observan hasta en un 17% de la población mayor de 45 años por artrosis de rodilla. Se caracteriza por la degeneración progresiva del cartílago articular resultando en disminución del espacio articular, dolor y pérdida progresiva de la potencia muscular, la severidad de la artrosis se ha asociado con la disminución de la potencia de los grupos musculares que actúan en la articulación comprometida y en las subsecuentes alteraciones de la biomecánica articular.
Resultados	La pérdida de potencia muscular en la población con artrosis de rodilla es de un 15-18% al comienzo de la enfermedad; 24% de los

	<p>pacientes en etapa II (clasificación de Kellgren &amp; Lawrence); y 38% en pacientes en Etapa IV. Los cambios degenerativos en la estructura de la rodilla artrósica pueden alterar los impulsos sensoriales de los mecanorreceptores, disminuyendo o alterando el patrón de activación de cuádriceps. Roberto Negrín, Fernando Olavarría (2014)</p> <p>recomiendan que, en estas condiciones, es recomendable que los pacientes realicen un programa supervisado por fisioterapeutas, también el programa de terapia debe de ser guiados por factores individuales para garantizar los beneficios que se deseen tratar.</p>
<b>Autor</b>	<p>Jesús Casilda et al., 2018</p> <p>“Association between the functional impact of osteoarthritis and body mass index in women”</p>
Metodología de estudio	Estudio descriptivo observacional de corte transversal.
Descripción	<p>El presente estudio es el primer estudio que lleva a cabo una fenotipización de las mujeres con OA según el IMC y que analiza la repercusión del tipo de fenotipo sobre la funcionalidad y la calidad de vida. Muestran que la prevalencia e incidencia de la OA se ha relacionado con el sexo femenino, llegando a duplicar el número de casos frente al sexo masculino, especialmente después de los 50 años de edad. Se menciona en el estudio que la obesidad se ha convertido en un problema mundial asociado al sexo femenino y a la aparición de numerosas comorbilidades, como un índice de masa corporal</p>

	<p>(IMC) más alto aumenta el riesgo de desarrollar OA de rodilla, probablemente por la combinación de los efectos de la sobrecarga de peso en las articulaciones y la inflamación inducida por la elevada concentración de tejido adiposo de la persona.</p> <p>La muestra estuvo compuesta por 308 mujeres mayores de 60 años, que fueron reclutadas a través del Patronato Municipal de Deportes de Granada. La fenotipización se realizó en función del IMC en tres grupos (fenotipo normal, fenotipo sobrepeso y fenotipo obesidad).</p>
Resultados	<p>La funcionalidad fue evaluada con el <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i> (WOMAC) que se encuentra compuesto por tres dimensiones: dolor, rigidez y capacidad funcional, que son puntuadas en una escala ordinal de 0 a 4. El rango de puntuación global se calcula sumando los puntajes de las tres dimensiones oscilando entre 0-96 puntos. Y la calidad de vida se evaluó con el cuestionario autoadministrado de salud EuroQol-5D, consta de cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión).</p> <p>En relación a la afectación articular, las participantes presentaron un deterioro articular moderado a grave, siendo de 56%, 62% y 64% el grado 4 en los grupos de IMC, respectivamente, sin ser significativa esta distribución. Los hallazgos obtenidos muestran que las mujeres con OA con un fenotipo obesidad presentan una reducción</p>

	significativa de los niveles de funcionalidad y una peor calidad de vida en comparación con las mujeres con un fenotipo normopeso.
<b>Autor</b>	Alfonso-Mora ML, Ávila-Barón A., 2014 “Cambios cinemáticos de la marcha en pacientes con artrosis de rodilla con diferentes descargas de peso”
Metodología de estudio	Diseño experimental de tipo Longitudinal
Descripción	En este estudio se describe cómo se comportan las variables cinemáticas y se ha demostrado que existe una relación entre la disminución de la velocidad de la marcha y los rangos de movilidad de la rodilla, con mayor proporción al momento de extenderla. Adicionalmente, se reporta que las anomalías mecánicas que acompañan a la OA en una fase temprana pueden tener implicaciones etiológicas, pero puede que otros representen cambios secundarios desarrollados en parte como mecanismo de compensación. Dentro de algunos cambios se encuentra: mayor angulación en varo y rotación interna durante la fase de apoyo y de impulsión, durante el momento extensor la respuesta de carga se incrementa en la parte medial de la rodilla lo que hace la transmisión de carga ineficiente y dolorosa.
Resultados	Se conformó una muestra de 16 mujeres utilizándose un muestreo no probabilístico a conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de artrosis de rodilla confirmado con radiografía, sobrepeso u obesidad, edad mayor a 60 años y género femenino. Se

	<p>realizó el cálculo de los rangos de movimiento en cada fase de la marcha en el plano sagital para miembros inferiores; se reprodujo cuadro a cuadro utilizando los marcadores previamente descritos como guías para determinar los rangos de movimiento implicados en cada fase; seguidamente, se calculó la velocidad angular y aceleración angular dedicando el tiempo calculado por el software durante el ciclo de la marcha. Con respecto al dolor, se encontró un promedio de 3 + 2, medido con la escala análoga verbal del dolor para los tres momentos de medición, esta se realizó antes, durante y después de la prueba. Es claro que la sintomatología no se modifica con la descarga de peso, pues la diferencia de medias entre los tres momentos de evaluación del dolor no fue estadísticamente significativa <math>p &gt; 0,05</math>.</p>
--	--

*Nota.* (Elaboración propia)

Objetivo 3: Categorizar los cambios funcionales en sintomatología dolorosa derivada de artrosis en rodilla a través del abordaje con hidrocinesiterapia, como base para el abordaje fisioterapéutico en pacientes de 40 a 65 años.

**Tabla 12***Objetivo 13*

<b>Autor</b>	Cano Bedoya et al., 2019  “Evaluación estadística de la estabilidad postural en pacientes con artrosis de rodilla por medio de coactivación muscular”
Metodología de estudio	Análisis descriptivo
Descripción	El objetivo del estudio de Cano Bedoya et al (2019) fue determinar estadísticamente si existe diferencia entre la hidroterapia y la fisioterapia en la mejora de la estabilidad postural en pacientes con artrosis de rodilla que reduzca la necesidad de una intervención quirúrgica en esta población. En este estudio participaron dos grupos de estudio cada uno de 28 personas, el primer grupo realizó la terapia en tierra y el segundo en agua, antes y después de la intervención, se realizó la medición de la coactivación muscular a través de electromiografías, dicha medición fue realizada en el miembro inferior más afectado por la patología antes y después de realizar un protocolo de ejercicios. El grupo de Hidroterapia está compuesto por 23 mujeres y 5 hombres con edades de $61.3 \pm 6.1$ años y el otro grupo de fisioterapia 27 mujeres y 1 hombre con una edad de $60.3 \pm 8.4$ años.
Resultados	En el estudio se considera que la hidroterapia a diferencia de la fisioterapia como ejercicio terapéutico tiene mayores efectos

	positivos a largo plazo sobre la población de estudio. Sin embargo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, no existen diferencias muy significativas entre la aplicación de los protocolos en los medios de fisioterapia como de hidroterapia. Por lo tanto, independientemente del medio seleccionado para la aplicación del protocolo de rehabilitación biomecánica para artrosis de rodilla, se logrará una mejoría en la estabilidad postural luego de su implementación.
<b>Autor</b>	J.L. Ibarra Cornejo et al., 2015  “Effectiveness of hydrotherapy to reduce pain and improve quality of life and physical function in adults with knee osteoarthritis”
Metodología de estudio	Revisión sistemática
Descripción	Se realizó una revisión sistemática de la efectividad de la hidroterapia para mejorar la calidad de vida y función física en adultos con OA en las bases de datos de PEDro y MEDLINE, fueron incluidos ensayos controlados aleatorio, Los resultados evidencian mejoras postratamiento en el dolor y función para ambos grupos de intervención.
Resultados	El grupo de hidroterapia mostro mejoras significativas en todas las mediciones de rendimientos físico y de salud global sobre el grupo control, el grupo Tai chi solo evidencio mejoras en la prueba de stair climb de rendimiento físico, comparado a su mismo grupo. Además,

	los autores destacaron que las clases de hidroterapia parecían ser aceptables y con mayor asistencia.
<b>Autor</b>	Alves Leandro Furtado et al., 2022 “Effects of hydrotherapy on balance changes in the elderly”
Metodología de estudio	Revisión integrativa
Descripción	Se trata de una revisión integradora, delineada a través de artículos publicados en textos académicos en bibliotecas electrónicas como BVS, Scielo y Science Direct. Se seleccionaron 16 artículos, en portugués e inglés, publicados entre 2008 y 2018. Se constató que, en los estudios, en la mayoría, los programas de hidroterapia más utilizados fueron adaptación al medio acuático, calentamiento, fortalecimiento, ejercicios activos y entrenamiento del equilibrio, indicando en sus resultados que los programas de hidroterapia trajeron efectos satisfactorios en el equilibrio de los ancianos y en términos de la marcha, la fuerza muscular y la reducción del riesgo de caídas.
Resultados	Sobre los resultados del estudio incluidos en la muestra, destacando si hubo o no mejora en los datos evaluados después del ejercicio acuático, considerando que el entorno favorece numerosos ajustes que permiten la ejecución de ejercicios tridimensionales. Afirman que la inactividad empeora la funcionalidad, que es crucial para mantener el equilibrio postural y esta disfunción del equilibrio

	<p>provoca el miedo a caer, lo que a su vez reduce aún más el desempeño de las actividades diarias. Además, de ser considerado un ambiente agradable y fácil para socializar, mejorando la confianza y autoestima del individuo.</p>
--	--

*Nota.* (Elaboración propia)

## **Discusión**

Respecto a los efectos fisiológicos de la hidroterapia en artrosis en rodilla Daniela Toscano., 2018 considera que la técnica de hidroterapia cuenta con principios fisiológicos, y la principal es la disminución del dolor relajando y reduciendo la velocidad de los impulsos nerviosos promoviendo una relajación del cuerpo, a su vez se reducen los espasmos en la musculatura estriada y en la musculatura lisa, por ello disminuye contracturas e incrementa movilidad, en la investigación fundamenta los diferentes grados de temperatura que puede tener el agua durante la aplicación, Frías 20°C, Meso termales 30°-40°C e Hipo termales de 20°-30°C. Sin embargo, Marcos Díaz et al., 2017 en sus efectos fisiológicos correlaciona los efectos con los biomecánicos, involucran los efectos de ejercicio y argumentan que la hidroterapia en comparación con los ejercicios en tierra, podrían conducir a mejores resultados clínicos. Se plantea la hipótesis de que la hidroterapia acelera el fortalecimiento muscular dinámico temprano y la movilización activa de los pacientes incluso en presencia de dolor intenso. Además, la flotabilidad acuática reduce potencialmente las tensiones de soporte de peso en las articulaciones, huesos y músculos, Guilherme Eleutério et al., 2017 describen que el aumento de flexibilidad también se logra con la hidroterapia, realizaron estiramientos unilaterales y alternos de los siguientes grupos musculares: tríceps, pectoral mayor, cuádriceps, isquiotibiales, gastrocnemios y

aductores del muslo, con una dosificación de 6 repeticiones de 10 segundos con 10 segundos de descanso a una temperatura del agua de la piscina mantenida a 33°C.

Roberto Negrín y Fernando Olavarría., 2014 argumentan que la inactividad a los síntomas de la artrosis producen atrofia muscular y deterioro en la condición física, lo que aumenta el dolor y acelera la progresión de la enfermedad hasta la invalidez por incapacidad funcional física, una de las causas es la debilidad muscular, especialmente del cuádriceps, ya que los cambios degenerativos estructurales pueden alterar los impulsos sensoriales de los mecanorreceptores, disminuyendo o alterando el patrón de activación de este músculo, que es un importante amortiguador de las fuerzas de impacto a nivel de la rodilla, por lo que la pérdida de su potencia y capacidad funcional exponen a la articulación de la rodilla a daño estructural progresivo, mientras que Jesús Casilda et al., 2018 se enfocan en un factor de riesgo muy importante, que es la obesidad y cómo afecta al sexo femenino, enfatizan en el índice de masa corporal (IMC), mientras más alto sea el porcentaje, aumenta el riesgo de desarrollar OA de rodilla, probablemente por la combinación de los efectos de la sobrecarga de peso en las articulaciones y la inflamación inducida por la elevada concentración de tejido adiposo de la persona, la puntuación total del WOMAC en mujeres con fenotipo obesidad demuestra una reducción significativa de los niveles de funcionalidad en comparación con los otros dos fenotipos (normopeso y obesidad). Alfonso-Mora y Ávila-Barón., 2014 realizaron un estudio de los cambios cinemáticos en la marcha que provoca la artrosis en rodilla, y también se enfocaron en el sexo femenino y con un IMC de 30, 29, lo que quiere decir que presentaban sobrepeso u obesidad, esto lo analizaron con videográfico, por medio de cámaras JVC HD con frecuencia de registro de 48 kHz en el plano sagital y el programa Kinovea setup, dentro de algunos cambios se encuentra: mayor angulación en varo y rotación interna durante la fase de apoyo y de impulsión,

durante el momento extensor la respuesta de carga se incrementa en la parte medial de la rodilla lo que hace la transmisión de carga ineficiente y dolorosa.

Cano Bedoya et al., 2019 investigan si existe diferencia entre la hidroterapia y la terapia convencional en la mejora de la estabilidad postural en OA de rodilla que reduzca la intervención quirúrgica, participaron 2 grupos de estudio cada uno de 28 personas, el primer grupo realizó la terapia en tierra y el segundo en agua, antes y después de la intervención, se realizó la medición de la coactivación muscular, como resultado del estudio se obtuvo que a partir del análisis descriptivo de cada grupo, la hidroterapia mejora en mayor medida la estabilidad postural de los pacientes, pero de acuerdo con la estadística inferencial donde se comparan los dos grupos de estudio, no hay diferencia estadísticamente significativa entre la terapia convencional y la hidroterapia, por lo tanto, determinan que independiente del medio donde se realice la terapia, se logrará una mejoría en la estabilidad postural luego de su implementación, lo que podría reducir la necesidad de una intervención quirúrgica, Ibarra et al., 2015 argumenta que obtuvieron una evidencia sólida que indica que la hidroterapia es efectiva para reducir el dolor, mejorar la calidad de vida y función física en pacientes con OA de rodilla, ya que 5 de los 6 artículos presentaron una disminución del dolor a los 3 meses de tratamiento y un aumento sustancial en la calidad de vida y función física en comparación al grupo control. Sin embargo, estos resultados son para pacientes con rangos de edad entre 52 a 86 años, con un entrenamiento mínimo de 2 veces a la semana y una duración de 60 minutos cada una, por otra parte, Alves Leandro Furtado et al., 2022 mencionan que en su análisis de búsqueda, sugirieron que la hidrocinesiterapia hubo una mejora significativa en el equilibrio estático y dinámico, así como en la fuerza muscular en el grupo experimental, las terapias tuvieron una duración de 16 sesiones, de 60 a 70 minutos cada una, pero no se encontraron cambios significativos en el grupo de control. Es decir, el estudio

confirmó que la combinación de ejercicios acuáticos y no acuáticos puede tener un efecto beneficioso sobre el equilibrio en hombres mayores, previniendo o retrasando caídas.

### **Conclusión**

La hidroterapia según las investigaciones ha tomado mayor fuerza con una gran ayuda para el manejo de la sintomatología de la artrosis de rodilla ya sea en casos agudos, subagudos y crónicos, destacando como una opción de terapia muy importante en los programas de rehabilitación. En los efectos terapéuticos más destacados de la hidrocinesiterapia que se pueden conseguir en pacientes con artrosis de rodilla esta la disminución de dolor debido a la alta temperatura del agua que esto provoca una vasodilatación que favorece la nutrición de los tejidos, la oxigenación celular, además la poca gravedad la cual permite un adecuado funcionamiento de las articulaciones gracias a los movimientos libres y sin carga que se puede realizar dentro del agua. Además de generar otros efectos como los mecánicos permitiendo que el peso corporal disminuya para que los movimientos dentro del agua estén más controlados y con lleven a realizar una mejor recuperación siempre y cuando este no se exceda así mismo el trabajo de propiocepción que se genera al momento de controlar las distintas fuerzas que el agua produce cuando está sumergido. Al momento de realizar dosificaciones de hidrocinesiterapia se debe de tener en cuenta no solo el dolor y la función, sino también la efectividad global del tratamiento. Por ende, es esencial tener un conocimiento preciso sobre dicha técnica para guiar correctamente el ejercicio, considerando la capacidad individual de cada paciente y que este mismo pueda adaptarse a las diversas fuerzas ejercidas.

**Perspectivas**

Esta investigación aspira a ser una fuente de información para las generaciones futuras interesadas en ampliar su comprensión sobre la Artrosis en rodilla y las estrategias fisioterapéuticas que pudiesen emplearse.

Al igual que busca despertar el interés en los profesionales de la salud para que estén bien informados y actualizados acerca de las técnicas y diferentes tratamientos relacionados con dicha patología.

Además, se busca fomentar un mayor interés en la investigación detallada de los efectos terapéuticos que la rehabilitación mediante la hidrocinesiterapia puede ofrecer, dada su diversidad y su capacidad para brindar resultados óptimos.

### Referencias

- Alcalde, G. E., Fonseca, A. C., Bôscua, T. F., Gonçalves, M. R., Bernardo, G. C., Pianna, B., Carnavale, B. F., Gimenes, C., Barrile, S. R., & Arca, E. A. (2017). Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. Vol. 18. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2061-x>
- Álvaro, Á. O. (2021). Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. Vol. 28. pp. 11-17. <https://doi.org/10.20986/resed.2021.3851/2020>
- Andreu, C. S. (2020). Hidroterapia y Actividad Física en el Medio Acuático. *Revista de investigación en actividades acuáticas*. Vol. 4. pp. 7. <https://doi.org/10.21134/riaa.v4i7.1835>
- Bedoya, J. C., Mira, N. O., & Cardona, I. C. S. (2019). Evaluación estadística de la estabilidad postural en pacientes con artrosis de rodilla por medio de coactivación muscular. *Comunicaciones en Estadística*. Vol. 12. pp. 53-69. <https://doi.org/10.15332/23393076/5291>
- Callejas, L. H. R. (2015). Vista de Principio físicos y terapéuticos de la hidrocinesiterapia, terapia acuática. *Revista de investigación e información de salud*. Vol. 11. pp. 29-36. <https://doi.org/10.52428/20756208.v11i26.533>
- Casilda-López, J., Ortíz-Rubio, A., Torres-Sánchez, I., López-Torres, I., Vallejo, M. Á. G., & Valenza, M. C. (2018). El índice de masa corporal como fenotipo en el perfil clínico y funcional en mujeres con osteoartritis de rodilla. *Revista Médica De Chile*. Vol. 146. pp. 987-993. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872018000900987>

- Cornejo, J. L. I., Reffers, D. Q., Vergara, D. A. E., Maldonado, E. A. B., Muñoz, S. R., & Lara, M. J. F. (2015). Efectividad de la hidroterapia para disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida y función física en adultos con osteoartritis de rodilla: revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. Vol. 22. pp. 168-174.  
<https://doi.org/10.4321/s1134-80462015000400005>
- Crespo, M. T., & Matamala, A. M. (2021). Revisión del tratamiento farmacológico del dolor secundario a artrosis con paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos clásicos (AINE) y los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa tipo 2 (COXIB). *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. Vol. 28. pp.43-48.  
<https://doi.org/10.20986/resed.2021.3864/2020>
- Daniela Alejandra López Toscano. (2018). Influencia de la hidroterapia en la calidad de vida del adulto mayor. pp. 13-16.  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17890/disertacion%20daniela%20lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dias, J. M. D., de Loiola Cisneros, L., Dias, R. C., Fritsch, C. G., Gomes, W. F., Pereira, L. S. M., Santos, M. L., & Ferreira, P. H. (2017). Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Vol. 21. pp. 449-456.  
<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.06.012>
- Ea, H., Bazille, C., & Lioté, F. (2008). Histología y fisiología de la membrana sinovial. *EMC - Aparato Locomotor*. Vol. 41. pp. 1-6.  
[https://doi.org/10.1016/s1286-935x\(08\)70912-2](https://doi.org/10.1016/s1286-935x(08)70912-2)

- Eudaldo Enrique, Espinoza Freire. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Parte I. *Conrado*. Vol. 14. pp. 39-49.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000500039&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000500039&script=sci_arttext&tlng=en)
- Figuroa, R. M., Figuroa, C. M., Rodríguez, R. C., & Poblete, D. F. (2015). Osteoartritis (artrosis) de rodilla. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*. Vol.56 pp.45-51.  
<https://doi.org/10.1016/j.rchot.2015.10.005>
- Furtado, Y. R. A. L., Correia, W. K. B., Girard, W. K. B. C., De Lima, M. A., Camelo, R. M. G., Fernandes, C. Y. P., De Brito Nunes, B. E. M., Araújo, A. E. T., Araújo, A. E. T., & Silva, T. S. (2022). Efeitos da hidroterapia nas alterações de equilíbrio em idosos: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*. Vol. 11. pp. e50111032032  
<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32032>
- Garriga, X. (2014). Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Atención Primaria*. Vol. 46. pp.3-10.  
[https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(14\)70037-x](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(14)70037-x)
- Gladys Patricia Guevara Albán, Alexis Eduardo Verdesoto Arguello, Nelly Esther Castro Molina. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*. pp. 163-173.  
<https://doi.org/10.26820/recimundo/4>.
- J. L. Ibarra Cornejo, D. G. Quidequeo Reffers, D. A. Eugenin Vergara, E. A. Beltrán Maldonado, S. R. Ricci Muñoz y M. J. Fernández Lara. (2015). Efectividad de la hidroterapia para disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida y función física en adultos con osteoartritis

- de rodilla: revisión sistemática. *Revisión MBE*. Vol. 22. pp. 168-174.  
[https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v22n4/05\\_revision-mbe.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v22n4/05_revision-mbe.pdf)
- Manzano-Núñez, R., & García-Perdomo, H. A. (2016). Sobre los criterios de inclusión y exclusión. más allá de la publicación. *Revista chilena de pediatría*. Vol. 87. pp. 511-512.  
<https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.05.003>
- Mora, M. L. A., & Ávila-Barón, A. A. (2014). Cambios cinemáticos de la marcha en pacientes con artrosis de rodilla con diferentes descargas de peso. *Revista Ciencias de la Salud*. Vol. 12. pp. 319-329.  
<https://doi.org/10.12804/revsalud12.03.2014.02>
- Negrín, F. V., Abellán, M. D. M., Hernán, J. C. H., & De Felipe Medina, R. (2014). Tratamiento del paciente con artrosis. *Atención Primaria*. Vol. 46. pp.39-61.  
[https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(14\)70043-5](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(14)70043-5)
- Negrín, V. R., & Olavarría, M. F. (2014). Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. Vol. 25. pp. 5.  
[https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70111-7](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70111-7)
- Neogi, T., & Zhang, Y. (2013). Epidemiology of osteoarthritis. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*. Vol.39. pp. 1-19.  
<https://doi.org/10.1016/j.rdc.2012.10.004>
- Ochoa, J. (2019). El estudio descriptivo en la investigación científica. *Acta Jurídica Peruana*. Vol. 2. pp. 2.  
<http://201.234.119.250/index.php/ajp/article/view/224>
- Rojals, V. M. (2021). Epidemiología, repercusión clínica y objetivos terapéuticos. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. Vol. 28. pp. 4-10.  
<https://doi.org/10.20986/resed.2021.3874/2020>

- Salar, C. (2020). *Hidroterapia y actividad física terapéutica en el medio acuático*. Dialnet. Vol. 4. pp. 1-2.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7282471>
- Selas, B. (2017). Histoire du thermalisme à Avène-les-Bains et genèse de l'eau thermale d'Avène. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. Vol. 144. pp. 21-26.  
[https://doi.org/10.1016/s0151-9638\(17\)31039-6](https://doi.org/10.1016/s0151-9638(17)31039-6)
- Wainstein, G. E. (2014). Patogénesis de la artrosis. *Revista Médica Clínica Las Condes*. Vol. 25. pp.723-727.  
[https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70098-7](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70098-7)
- Zambon, S., Siviero, P., Denkinger, M., Limongi, F., Castell, M. V., Van Der Pas, S., Otero, Á., Edwards, M. H., Peter, R., Pedersen, N. L., Sánchez-Martínez, M., Dennison, E., Gesmundo, A., Schaap, L. A., Deeg, D. J. H., Van Schoor, N. M., & Maggi, S. (2016). Role of osteoarthritis, comorbidity, and pain in determining functional limitations in older populations: European Project on Osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*. Vol. 68. pp. 801-810.  
<https://doi.org/10.1002/acr.22755>
- Zeng, C., Li, H., Yang, T., Deng, Z., Yang, Y., Zhang, Y., & Lei, G. (2015). Electrical stimulation for pain relief in knee osteoarthritis: Systematic review and network Meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. Vol. 23. pp.189-202.  
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.11.014>