

*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

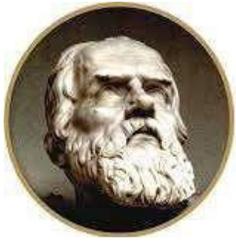
# REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS Y TERAPÉUTICOS DE LA TÉCNICA DE KALTENBORN EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA GRADOS I Y II ENTRE 45 A 60 AÑOS



Que Presenta

Johanna Alejandra Vega Palacios  
Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2022.



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



# Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS Y TERAPÉUTICOS DE LA TÉCNICA DE KALTENBORN EN PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA GRADOS I Y II ENTRE 45 A 60 AÑOS



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en  
Fisioterapia

Que Presenta

**Johanna Alejandra Vega Palacios**

Ponente

**Licenciada Sofia González Aquino**

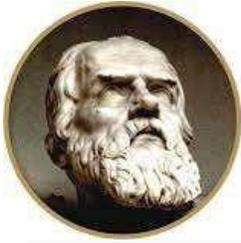
Director de Tesis

**Licenciada María Isabel Diaz Sabán**

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2022



*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

IPETH®

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA  
EN FISIOTERAPIA



#### INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

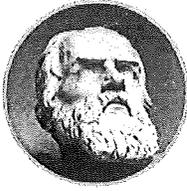
Johanna Alejandra Vega Palacios

Director de Tesis

Licenciada Sofia Gonzales Aquino

Asesor Metodológico

Licenciada María Isabel Díaz Sabán



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 1 de octubre 2022

Estimada alumna:  
**Johanna Alejandra Vega Palacios**

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de Kaltborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

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

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Diego Estuardo  
Jiménez Rosales  
Secretario

Lic. Luis Omar  
Castañeda Cabañas  
Presidente

Lic. Haly Guadalupe  
Cristina Caxaj  
Interiano  
Examinador



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de Kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años”** de la alumna: **Johanna Alejandra Vega Palacios**.

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

Atentamente

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



*Galileo*  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

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

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Johanna Alejandra Vega Palacios** de la Licenciatura en Fisioterapia, culmino su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de Kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala



IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS  
DIRECTOR DE TESIS

Nombre del Director: Licenciada Sofia Gonzales Aquino
Nombre del Estudiante: Johanna Alejandra Vega Palacios
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años
Fecha de realización: Primavera 2021

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

**ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS**

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		

12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.			
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciado Sofia González Aquino



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
 LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA  
 COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS  
 ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Johanna Alejandra Vega Palacios
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años
Fecha de realización: Primavera 2021

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 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.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		

q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	<i>Formato Redacción</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
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		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	<i>Formato de Cita</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
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		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	<i>Formato referencias</i>	<i>Sxi</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	<i>Marco Metodológico</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		

b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basada en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	x		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

**DICTAMEN DE TESINA**

Siendo el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

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

**Los C.C**Director de Tesina  
Función

Licenciada Sofia Gonzales Aquino

Asesor Metodológico  
Función

Licenciada María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación  
Función

Licenciado Diego Estuardo Jiménez Rosales

**Autorizan la tesina con el nombre de:**

Revisión bibliográfica para determinar efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

**Realizada por el Alumno:** Johanna Alejandra Vega Palacios

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.

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis principalmente a Dios que me ha dado la salud física y mental para realizar este trabajo de inicio a fin sin ningún inconveniente y porque me ha dado la fuerza para seguir progresando en la vida.

A mi hermosa madre que ha estado para mí toda mi vida, quien me ha dado su inmenso amor y su apoyo incondicionalmente, por sus valores y sus valiosos consejos, por su enorme paciencia y porque me ha motivado a ser mejor persona tanto profesionalmente como personalmente.

Muchos de mis logros se los debo a ella porque a pesar de las dificultades ella nunca me dejó sola y siempre quiso lo mejor para mí.

A mi abuelito Juan Manuel ya que él ha sido el motivo para cumplir con mi meta de llegar a ser una profesional de la salud y ha sido un buen ejemplo para mí sobre la importancia de los estudios y el crecer académicamente.

A mi tío Tata quien ha sido un gran ejemplo para mi vida sobre muchas cosas, entre ellas el amor al prójimo y el ayudar a los que más lo necesitan, también porque a pesar de la distancia siempre ha estado atento a mí y me ha brindado sus consejos, amor y apoyo.

A mi abuelita quien me ha dado siempre su amor incondicional, me ha demostrado su apoyo de todas las formas a pesar de la distancia y ha sido un ejemplo para mí de cómo salir adelante a pesar de las circunstancias.

## **Agradecimientos**

Agradezco en primero lugar a Dios porque está conmigo en cada paso que doy, porque me guía, me cuida y me da la fortaleza para luchar día a día. Por sus grandes e innumerables bendiciones.

A mi bella madre por su apoyo moral y económico a lo largo de mis estudios, por sus ánimos cuando he estado en momentos difíciles y porque siempre ha velado por mi bienestar y mi educación.

A mi abuelita y mi tío Tata porque nunca han dudado de mí, por sus ánimos en cada etapa de mi vida, por su entusiasmo y deseos porque sea una profesional dedicada y con don de humanidad.

A mi abuelito por su apoyo incondicional en todo momento, porque siempre está pendiente de toda su familia y por sus importantes y valiosos consejos que me han ayudado a través de la vida.

A mis docentes por los conocimientos impartidos, por el sacrificio y dedicación al momento de dar cada clase y por los buenos ánimos que tenían siempre.

A mis queridos amigos que han depositado su fe y confianza en mi sin dudar ni un solo instante en mi capacidad para sobresalir y por su apoyo, amor incondicional y paciencia.

## Palabras clave

Osteoartrosis

Terapia manual

Rodilla

Técnica de Kaltenborn

Efectos fisiológicos

Efectos terapéuticos

## Índice de contenidos

Portada .....	i
Portadilla.....	ii
Investigadores responsables.....	iii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iv
Carta de aprobación del asesor .....	v
Carta de aprobación del revisor.....	vi
Lista de cotejo asesor .....	vii
Lista de cotejo metodológico.....	x
Hoja de dictamen de tesis .....	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimientos .....	xiii

Palabras clave.....	xiv
Resumen.....	1
CAPÍTULO I .....	2
Marco teórico .....	2
1.1    Antecedentes generales .....	2
1.1.1    Descripción anatómica.....	2
1.1.2    Descripción biomecánica .....	12
1.1.3    Definición de la patología.....	16
1.1.4    Clasificación .....	17
1.1.5    Etiología.....	18
1.1.6    Manifestaciones clínicas .....	20
1.1.7    Factores de riesgo .....	21
1.1.8    Diagnóstico .....	21
1.1.9    Exploraciones sistemáticas .....	22
1.1.10    Epidemiología.....	24
1.1.11    Fisiopatología.....	25
1.2    Antecedentes específicos.....	29
1.2.1    Terapia manual.....	29
1.2.2    Técnica de Kaltenborn .....	30

1.2.3	Técnica según Kaltenborn para la articulación de la rodilla.....	33
1.2.4	Contraindicaciones.....	38
1.2.5	Indicaciones .....	39
CAPÍTULO II.....		41
Planteamiento de problema.....		41
2.1	Planteamiento del problema.....	41
2.2	Justificación.....	44
2.3	Objetivos .....	46
CAPÍTULO III.....		47
Marco metodológico .....		47
3.1	Materiales .....	47
3.2	Métodos utilizados.....	48
3.2.1	Enfoque de investigación .....	48
3.2.2	Tipo de estudio.....	49
3.2.3	Método de estudio.....	50
3.2.4	Diseño de investigación .....	52
3.2.5	Criterios de selección .....	52
	3.2.5.1 Criterios de inclusión. ....	53
	3.2.5.2 Criterios de exclusión. ....	53
3.3	Variables.....	53
CAPÍTULO IV.....		56

Resultados.....	56
4.1 Resultados.....	56
4.2 Discusión.....	65
4.3 Conclusiones.....	67
4.4 Perspectivas.....	69
5 REFERENCIAS.....	70

## Índice de figuras

Figura 1 .....	4
Figura 2 .....	5
Figura 3 .....	7
Figura 4 .....	8
Figura 5 .....	10
Figura 6 .....	12
Figura 7 .....	13
Figura 8 .....	15
Figura 9 .....	17
Figura 10 .....	18
Figura 11 .....	33
Figura 12 .....	33
Figura 13 .....	34
Figura 14 .....	35
Figura 15 .....	36
Figura 16 .....	37
Figura 17 .....	48

## Índice de tablas

Tabla 1 .....	50
Tabla 2 .....	54
Tabla 3 .....	57
Tabla 4 .....	60
Tabla 5 .....	62

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **Resumen**

En esta presente revisión bibliográfica sobre los efectos fisiológicos y terapéuticos de la terapia manual de Kaltenborn sobre la artrosis de rodilla en adultos mayores, podemos ver que esta patología en Guatemala, acorde a investigaciones tanto documentales y experimentales, estima que los pacientes se encuentran entre las edades de 40 a 80 años de edad con un promedio de 61 años. Con mayor incidencia en el sexo masculino que en el femenino.

El objetivo del trabajo de investigación es lograr la inclusión de la técnica de Kaltenborn en el protocolo convencional de fisioterapia, haciendo énfasis a la artrosis de rodilla, dando a conocer sus efectos fisiológicos y terapéuticos y así mismo demostrando la evolución clínica mediante evaluaciones semiológicas antes y después de todo el proceso de rehabilitación por medio e los estudios experimentales que se encontraron en la revisión bibliográfica.

El enfoque de la investigación fue cualitativo con un tipo de estudio descriptivo en el cual se utilizaron diversas bases de datos en su mayoría artículos científicos obtenidos de los buscadores PubMed, Scielo, Elsevier, Medigraphic, al igual que tesis y capítulos de libros en Google Académics.

Como resultado se resultado se encuentra que la aplicación de la técnica manual de Kaltenborn en estos pacientes disminuye el dolor, recupera la movilidad, preserva los rangos de movimientos articular, cuida las capacidades y habilidades del paciente para que pueda participar activamente en el campo laboral o dentro de sus actividades de la vida diaria.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **CAPÍTULO I**

### **Marco teórico**

#### **1.1 Antecedentes generales**

La artrosis es la degeneración progresiva del cartílago articular causando disminución del espacio articular, dolor y pérdida progresiva de la potencia muscular, así mismo con reacción proliferativa del hueso subcondral e inflamación de la sinovial. De igual manera, otros tejidos articulares se miran afectados, como la cápsula, membrana sinovial y ligamentos de la articulación. La artrosis articular se le conoce por varias formas, entre ellas, enfermedad degenerativa articular, osteoartrosis u osteoartritis. Las articulaciones más frecuentemente afectadas son las rodillas, manos (interfalángicas distales y proximales), caderas, pequeñas articulaciones del raquis (interapofisarias y uncovertebrales), así como la primera metatarsfalángica del pie (Negrín y Olavarría, 2014).

##### **1.1.1 Descripción anatómica**

Campo et al. (2015) afirma que la rodilla es la articulación más grande del cuerpo. Es de tipo bisagra (permite movimientos de extensión y flexión de la pierna) que une el fémur con la tibia. Consta de tres articulaciones: dos femorotibiales (media y lateral), que son las que transfieren el

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

peso corporal a la pierna y una femorrotuliana. La rodilla está compuesta por distintas estructuras óseas en las que podemos encontrar:

#### 1.1.1.1 **Fémur**

Es el hueso de mayor longitud del organismo y constituye por sí solo el esqueleto del muslo. Está formado por un cuerpo, también conocido como diáfisis, y dos extremidades llamadas epífisis. En su extremidad proximal o superior presenta una porción redondeada llamada cabeza, una zona angosta o cuello y dos salientes llamadas trocánter mayor y trocánter menor los cuales ayudan a conectarse con la cadera (Ortiz, 2016)

Según Gómez (2013), el extremo distal o inferior del fémur se caracteriza por dos grandes cóndilos que se articulan con la cabeza proximal de la tibia. Los cóndilos están separados a nivel posterior por una fosa intercondílea y se unen a nivel anterior donde se articulan con la rótula en la superficie rotular o tróclea femoral. Las superficies de los cóndilos que se articulan con la tibia son redondeadas a nivel posterior y se aplanan a nivel inferior.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

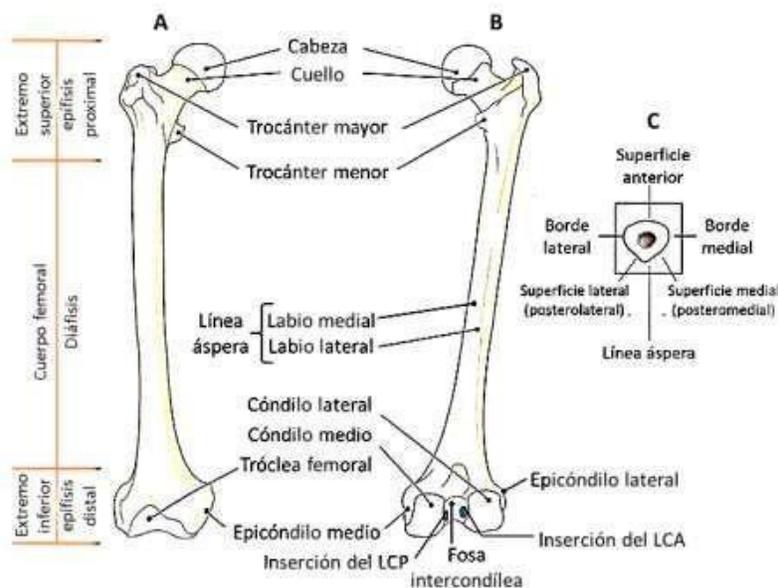


Figura 1

Fuente (Gómez, 2013, p.6) Fémur derecho

A. Vista anterior B. Vista posterior

C. Sección transversal de la diáfisis del fémur

Las paredes de la fosa intercondílea tienen dos carillas para la inserción superior de los ligamentos cruzados que estabilizan la articulación de la rodilla. El ligamento cruzado posterior se inserta en la pared formada por la superficie lateral del cóndilo. El ligamento cruzado anterior se inserta en la pared formada por la superficie medial del cóndilo. Los epicóndilos, para la inserción de los ligamentos colaterales de la articulación de la rodilla, son elevaciones óseas en las superficies externas no articulares de los cóndilos (Doménech, 2013)

#### 1.1.1.2 Rótula

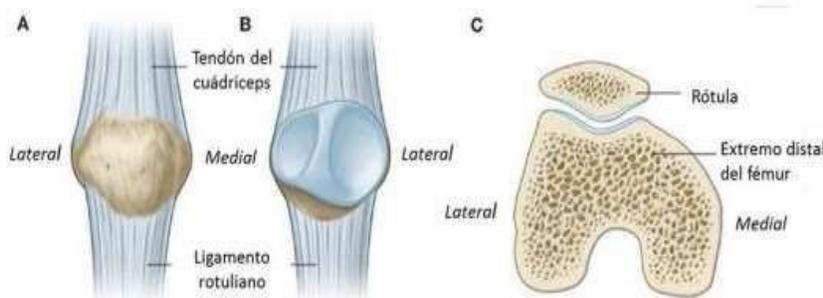
Acorde a Ortiz (2016), la rótula es el mayor hueso sesamoideo del cuerpo y está formado dentro del tendón del músculo cuádriceps femoral. La rótula es triangular. Su vértice apunta hacia abajo para la inserción del ligamento rotuliano, que conecta la rótula la tibia. Su base es ancha y gruesa para la inserción del músculo cuádriceps femoral desde arriba. Su superficie

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

posterior se articula con el fémur y tiene las carillas medial y lateral. La carilla lateral es mayor que la medial para articularse con la superficie mayor correspondiente del cóndilo lateral del fémur.

Lo conforman dos caras: cara anterior, tiene forma convexa sirve de polea para los tendones del cuádriceps y rotuliano; y la cara posterior que se orienta hacia el interior de la articulación. Esta cara tiene dos aspectos, interno y externo que contactan con los cóndilos femorales; ajustando su forma cóncava con a forma convexa de los cóndilos (Mayra, 2013)

Existe una superficie articular entre el fémur y la rótula, el cual es el surco en forma de V situado sobre la superficie anterior del extremo distal del fémur, donde se unen los dos cóndilos, y las superficies adyacentes de la cara posterior de la rótula. Esta superficie articular contribuye a la articulación de la rodilla y está cubierto por cartílago hialino, por esto las superficies óseas no contactan normalmente entre sí de forma directa (Gómez, 2016)



*Figura 2*

*Fuente (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)*

*Rótula A. Vista anterior B. Vista posterior C. Vista superior*

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### 1.1.1.3 **Tibia**

El esqueleto de la pierna está constituido por la tibia y el peroné. La tibia es el hueso más grande de la pierna y se localiza en la parte medial de ésta. La diáfisis de la tibia tiene una sección triangular, por lo tanto, tres superficies (posterior, medial y lateral) y tres bordes (anterior, interóseo y medial). Los músculos sartorio, grácil y semitendinoso se insertan en la superficie medial. En su extremo inferior se encuentra el maléolo interno del tobillo que, junto con el maléolo externo encontrado en el peroné, conforman una abrazadera que soporta al astrágalo (Doménech et al, 2013)

Gómez (2016) refiere que el extremo proximal de la tibia se expande en el plano transversal para soportar el peso y consta de un cóndilo medial y un cóndilo lateral, que están aplanados en el plano horizontal. Los cóndilos tibiales son unos gruesos discos horizontales de hueso unidos a la porción más alta de la diáfisis tibial. La superficie articular medial es más grande, oval y cóncava en ambos sentidos y la superficie articular lateral es menor, redondeada y cóncava transversalmente. Los bordes externos de los cóndilos, de las superficies son más planos y constituyen las regiones que contactan con los discos interarticulares (meniscos) de fibrocartílago de la articulación de la rodilla.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años



Figura 3

Fuente (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010).

Extremo proximal de la tibia. A) Vista anterior. B) Vista Posterior.

C) Sección transversal de la diáfisis de la tibia.

#### 1.1.1.4 Ligamentos

Según Casares (2019), los ligamentos conectan un hueso a otro hueso y guían el movimiento articular. Son la parte fundamental de la rodilla para mantener estabilidad en la misma. Los principales ligamentos asociados con la articulación de la rodilla son: el ligamento rotuliano, los ligamentos colaterales tibial y peroneo (medial y lateral) y los ligamentos cruzados anterior y posterior.

Los ligamentos laterales previenen que la rodilla se moviliice demasiado hacia los lados, estabilizan el movimiento en bisagra de la rodilla y refuerzan la cápsula articular por su lado interno y externo. Los ligamentos laterales se tensan en la extensión y se distienden en la flexión. Mientras que el ligamento cruzado anterior evita que la tibia se desplace muy por delante del fémur y el ligamento cruzado posterior evita que la tibia se desplace muy por detrás del fémur. Los ligamentos rotulianos fijan la rótula a los cóndilos femorales. Son básicamente la

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

continuación del tendón del cuádriceps femoral por debajo de la rótula. Se insertan por encima a los bordes y al vértice de la rótula, y por debajo a la tuberosidad tibial. (Casares, 2019)

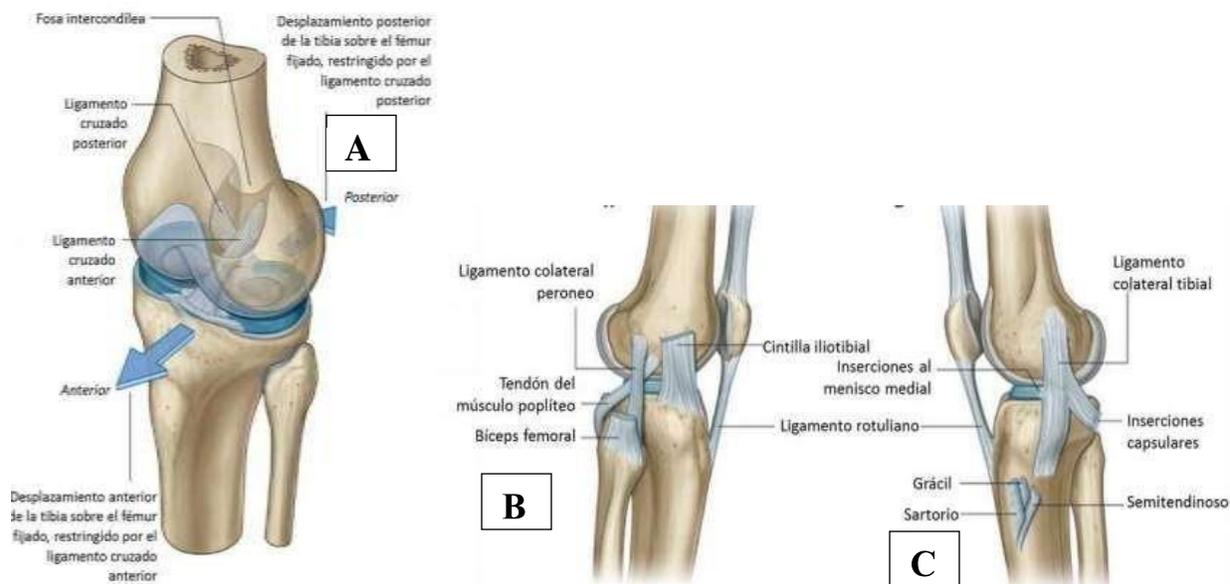


Figura 4

Fuente (Gómez, 2013, p.14)

- A. Ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla.
- B. Ligamentos colaterales de la articulación de la rodilla.
- C. B. Vista lateral C. Vista medial

#### 1.1.1.5 Meniscos

Los meniscos son cartílagos fibrosos en forma de C y son de gran importancia en el desplazamiento del fémur y la tibia. Existen dos meniscos en la articulación de la rodilla: uno medial y el otro lateral. Ambos están insertados por cada extremo a carillas situadas en la región intercondílea de la meseta tibial y debido a su elasticidad actúan como amortiguadores al momento de transmitir el peso a través de los huesos de la articulación (Gómez, 2013)

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Según Mayra (2013) el menisco medial se inserta alrededor de su borde a la cápsula de la articulación y al ligamento colateral tibial (medial), mientras que el menisco lateral no está unido a la cápsula. Por tanto, el menisco lateral es más móvil y tiene mayor grosor que el medial, ya que el medial es ligeramente más amplio y de mayor tamaño.

Martin (2016) afirma que los meniscos se unen a la eminencia intercondílea de la tibia de la siguiente forma: los cuernos anterior y posterior del menisco lateral se insertan, respectivamente, inmediatamente por delante y por detrás de la eminencia intercondílea. Por su parte, el menisco medial se inserta en la parte más anterior de la eminencia intercondílea a través de su cuerno anterior, mientras que el posterior lo hace por detrás de la inserción de su homólogo lateral.

Los dos meniscos se unen por su parte anterior por un haz de fibras que se extiende transversalmente uniendo sus cuernos anteriores y denominado ligamento transverso de la rodilla. El menisco lateral está separado del ligamento lateral externo por el tendón del poplíteo. El músculo poplíteo está conectado al menisco lateral y pasa a nivel superolateral entre este menisco y la cápsula para insertarse en el fémur (Martín, 2016)

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

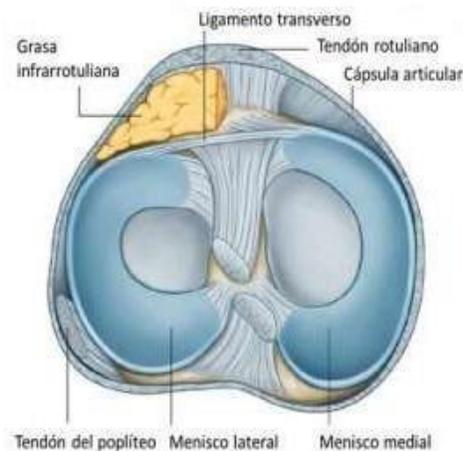


Figura 5

Fuente (Drake, Vogl, & Mitchell, 2010)  
*Meniscos de la articulación de la rodilla.*

Componentes de tejidos blandos en la rodilla: acorde a Mayra (2013) afirma que la rodilla, al ser una articulación sinovial presenta una cápsula articular consistente en una membrana sinovial interna y una membrana fibrosa externa.

#### 1.1.1.6 **Capsula articular**

La cápsula fibrosa es compleja y está relacionada con el revestimiento sinovial. Tiene forma de manguito y rodea las articulaciones femorotibial y patelofemoral. Muchas veces, la bursa se continúa con la capsula articular, la cual está aumentada por fuertes expansiones de los tendones de los músculos que rodean la articulación. La cápsula se une internamente a los cuernos de los meniscos y se conecta a la tibia por los ligamentos coronarios (Martin, 2016).

La capsula de la rodilla está integrada por una capsula posterior, una medial, una lateral y una anterior:

- La capsula posterior tiene fibras verticales que se unen proximalmente a las márgenes posteriores de los cóndilos femorales y la fosa intercondilar; distalmente, al margen

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

posterior de los cóndilos tibiales y del área intercondilar, y proximalmente, a la inserción distal de los gastrocnemios. Se encuentra reforzada por el ligamento poplíteo arqueado y el ligamento poplíteo oblicuo.

- La capsula medial está conformada por fibras que se unen al cóndilo femoral y tibial donde ésta se une con el ligamento colateral medial; se encuentra reforzada por expansiones de los músculos sartorio y semimembranoso.
- La cápsula lateral, las fibras se atan al fémur por encima del músculo poplíteo, siguiendo el tendón hacia el cóndilo tibial y hacia la cabeza del peroné.
- La cápsula anterior se une con las expansiones del vasto medial y lateral, mientras se une al borde y al ligamento patelar (Mayra, 2013).

### 1.1.1.7 **Membrana sinovial**

Esta membrana de la rodilla es la más extensa del cuerpo; en el borde proximal de la patela forma una larga bursa suprapatelar, entre el cuádriceps femoral y el cuerpo inferior del fémur. Esta se inserta en los bordes de las superficies articulares y en los bordes superior e inferior de los meniscos, es decir, se fija a los márgenes de las superficies articulares en la interfase entre el cartílago y el hueso, y envuelve la cavidad articular (Estrada, 2013)

La membrana sinovial de la articulación de la rodilla forma bolsas en dos localizaciones para proporcionar superficies de baja fricción para el movimiento de los tendones asociados con la articulación. La primera de estas expansiones es el receso subpoplíteo que se dispone entre el menisco lateral y el tendón del músculo poplíteo. La segunda expansión es la bolsa suprarrotuliana, una gran bolsa sinovial que es continuación de la cavidad articular por arriba

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

entre el extremo distal de la diáfisis del fémur y el músculo cuádriceps femoral y su tendón  
(Estrada, 2013)



*Figura 6*

*Fuente (blog Stanford Children's Health, 2020) Componentes de rodilla*

### **1.1.2 Descripción biomecánica**

El estudio biomecánico de la rodilla incluye el de sus movimientos (cinemática) y el de las fuerzas que actúan sobre ella (cinética). De acuerdo con la cinemática de la rodilla, esta puede realizar movimientos en dos planos, llamándose de flexo-extensión los que se desarrollan en el plano sagital con el eje transversal y de rotación los que tienen lugar en un plano frontal con el eje longitudinal, el cual se presenta de manera accesoria en la flexión. (Campillo, 2017)

Según Doménech et al, (2013), durante la flexo-extensión y durante los mismos los 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, dispuesto transversalmente entre ambos epicóndilos, varía

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

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.

Acorde a Campillo (2017) la flexión de la rodilla incluye una combinación de rodadura y deslizamiento de los cóndilos femorales sobre las mesetas tibiales. El movimiento de rodadura, que predomina en los primeros grados de flexión (0- 20°), produce una traslación posterior del punto de contacto femorotibial. El deslizamiento domina a partir de los 30° de flexión. El punto de contacto femorotibial medial y lateral se desplaza posteriormente, pero el lateral más que el medial, debido a un mayor radio de curvatura del cóndilo lateral.

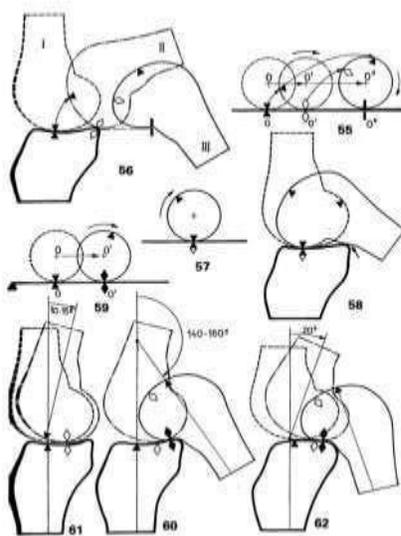


Figura 7

*Fuente (Campillo, 2017) Movimiento de rodadura y deslizamiento posterior de la rodilla*

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Partiendo de la posición anatómica –rodilla en extensión– la amplitud de la flexión es de unos 120°, que aumenta hasta 140° con la cadera flexionada y llega a 160° forzando pasivamente el movimiento, esto se debe a que los isquiotibiales no tienen la misma eficacia cuando la cadera está en extensión. Cuando estamos de pie, la tibia se halla ligeramente rotada hacia fuera. Durante los primeros grados de flexión o los últimos de extensión se añade un movimiento alrededor de un eje vertical, llamado rotación asociada, cuyo valor es de 10-15°. Se trata de una rotación externa del fémur al principio de la flexión o una rotación interna al final de la extensión. Esta rotación interna del fémur ayuda a bloquear la rodilla en extensión, de modo que el miembro inferior se transforma en una columna rígida que sostiene el peso del cuerpo. Esto sucede, por ejemplo, al ponernos de pie desde la posición sedente. (Núñez, 2021)

La rodilla cuenta con una rotación que se puede considerar como automática llamada rotación axial que se presenta de forma involuntaria e inevitable cuando se realizan los movimientos de flexión y extensión, sobre todo al final de la extensión y al comienzo de la flexión. Cuando la rodilla entra en extensión, existirá rotación externa, mientras que cuando se flexiona la rotación será interna. La rotación de la rodilla de igual manera tiene un movimiento pasivo que permite una rotación mayor. Para medirla el paciente se acuesta boca abajo con las rodillas a 90 grados de flexión luego se hace girar el pie de la persona de modo que la punta apunte hacia afuera y hacia dentro. Cuando se gira el pie hacia afuera se tiene un giro de 45 a 50 grados y cuando se gira hacia dentro se consiguen de 30 a 35 grados de giro (Campillo, 2017).

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

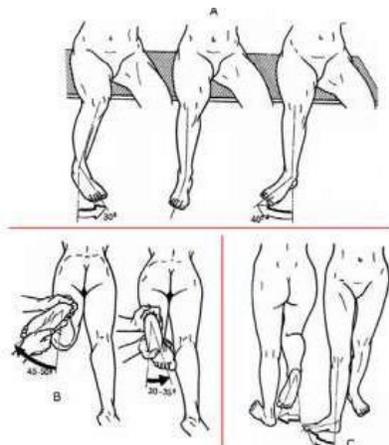


Figura 8

Fuente (Campillo, 2017) Rotación axial de la rodilla.  
A) Interna y externa B) Pasiva C) Automática

Acorde a Doménech et al, (2013) la cinética se centra en las fuerzas que producen o cambian el estado de reposo o movimiento de una masa, viva o inerte, además corresponde al estudio del sistema que estabiliza las articulaciones. Hablando cinemáticamente, la articulación de la rodilla trabaja en compresión. Las fuerzas que actúan sobre la parte proximal del fémur se concentran en la gruesa cortical de su diáfisis, pero al llegar a la epífisis distal se difunden en el tejido óseo esponjoso de los cóndilos femorales, que ofrecen una amplia superficie de transmisión, a través de los meniscos, hacia la gran superficie receptora de las glenoides tibiales.

El hueso esponjoso subyacente a las glenoides concentra las fuerzas recibidas hacia la cortical diafisaria para que sea transmitida distalmente a lo largo de la tibia. Una fuerza normal, de reacción, de la misma magnitud, actúa en sentido contrario. Entre cada cóndilo femoral y el platillo tibial se interponen tres cartílagos: los cartílagos articulares del fémur y de la tibia (cartílago hialino) y el menisco; estructuras que desempeñan un papel importante no sólo en la

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

transmisión, sino en la amortiguación de las fuerzas que actúan sobre ellos (Doménech et al, 2013).

La contribución de los componentes pasivos y activos es dependiente de la posición de la rodilla y de las articulaciones vecinas, de la magnitud y dirección de las fuerzas generadas y de la disponibilidad de restrictores secundarios. Durante la postura bípeda, en reposo, se presenta principalmente una estabilización pasiva, dada por el bloqueo de las superficies articulares y por la generación de un momento en extensión en la rodilla al paso de la gravedad. Esta fuerza es contrarrestada por la tensión de la cápsula posterior y los ligamentos asociados, por lo cual se requiere una mínima actividad muscular. Las estructuras óseas de la articulación de la rodilla contribuyen principalmente a la estabilidad en la extensión final; sin embargo, son los tejidos blandos los responsables de brindar la restricción durante la mayor parte de la movilidad de la articulación (Caiza, 2017).

### **1.1.3 Definición de la patología**

La artrosis u osteoartritis puede ser degenerativa o postraumática con destrucción los componentes de la rodilla. La artrosis degenerativa es un proceso normal de envejecimiento de la articulación, que se puede acelerar por múltiples circunstancias: sobrecarga articular, obesidad, deformidades de las rodillas, lesiones meniscales etc. Durante el proceso de la artrosis el cartílago se degenera lentamente y a medida que los extremos del hueso quedan expuestos se depositan sobre ellos osteofitos formando nuevo hueso en el área subcondral y en los bordes de la articulación. La artrosis afecta principalmente el cartílago articular y a veces se inflama la membrana sinovial durante las últimas etapas. (Mayra,2013)

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años



*Figura 9*

*Fuente (Delgado, 2018) Rodilla artrósica*

Por otro lado, la artrosis postraumática ocurre debido a una lesión traumática en una articulación que no se ha curado bien: fractura, lesión de algún ligamento o menisco. Las irregularidades que quedan producen más desgaste de la articulación. Este tipo de artrosis puede desarrollarse años después de una fractura. (Mayra,2013)

#### **1.1.4 Clasificación**

Según Subervier (2017) la clasificación de la artrosis en rodilla se basa en la escala de Kellgren y Lawrence en la que encontramos 5 grados:

- ✓ El grado 0 es normal
- ✓ El grado 1 hay un dudoso estrechamiento del espacio articular y posibles osteofitos
- ✓ El grado 2 hay leve existencia de un estrechamiento del espacio articular, con presencia de osteofitos.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- ✓ El grado 3 ya existe un estrechamiento del espacio articular con presencia de osteofitos aunado a una ligera esclerosis y una probable deformidad de los extremos óseos
- ✓ El grado 4 el estrechamiento del espacio articular es marcado con abundantes osteofitos aunado a una esclerosis grave y deformidad de los extremos óseos.



*Figura 10*

*Fuente (Subervier, 2017) Clasificación de la artrosis*

### **1.1.5 Etiología**

La etiología de la patología se divide en primaria (idiopática) y secundaria. La etiología de la artrosis es desconocida en un 70-85% de los casos, clasificándose, así como primaria. Diversas enfermedades, mayormente de tipo metabólico o endocrino, se asocian a una mayor frecuencia de artrosis, la cual a veces tiene características peculiares y se clasifica como secundaria. De igual forma `` los estudios genéticos en la artrosis primaria han revelado hasta 37 mutaciones del gen COL2A1 (que codifica parte del colágeno tipo II) que predisponen a padecer artrosis de forma prematura, generalmente acompañada de alteraciones condrodisplasias a otros niveles`` (Fabregat, Serrano y Garrido, 2013, p.369).

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Según Fabregat et al, (2013) la división etiológica se clasifica en lo siguiente:

- Primaria (idiopática)
  - ✓ Generalizada y Localizada
- Secundaria
  - ✓ Enfermedades metabólicas
  - ✓ Enfermedades endocrinas
  - ✓ Artropatías microcristalinas
  - ✓ Enfermedades articulares inflamatorias
    - Espondalioartropatías
    - Artritis reumatoide
    - Artritis infecciosa
  - ✓ Neuroartropatia
  - ✓ Hiperlaxitud articular primaria
  - ✓ Enfermedades óseas
    - displasias óseas
    - Paget óseo
    - Osteonecrosis
  - ✓ Traumatismo articular (con fractura osteocondral)
  - ✓ Disfunción articular interna
    - Meniscopatia
    - Osteocondritis
    - Condromatosis

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### **1.1.6 Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas cardinales de la artrosis son el dolor articular, la limitación de los movimientos, los crujidos y, ocasionalmente, grados variables de tumefacción o incluso derrame sinovial. Otros signos y síntomas son la deformidad y mala alineación articular, la inestabilidad y la rigidez. Al aumentar la edad ocurren alteraciones en los patrones de activación y potencia muscular al mismo tiempo que se produce un aumento en la rigidez ligamentaria, lo que afecta negativamente la movilidad articular. La pérdida de la potencia muscular está asociada al mayor dolor, invalidez y progresión acelerada de la artrosis. La inactividad secundaria a los síntomas de artrosis resulta en atrofia muscular y pérdida de la condición física, lo que perpetua y exacerba el dolor y déficit funcional. (Fabregat et al., 2013)

“ La pérdida de potencia muscular en la población con artrosis de rodilla es de un 15-18% al comienzo de la enfermedad; 24% en los pacientes en Etapa II (clasificación de Kellgren & Lawrence); y 38% en pacientes en Etapa IV” (Negrín y Olavarría, 2014, p.806).

La manifestación clínica dependerá de la articulación afecta y del momento evolutivo. Aunque el proceso de la patología suele ser lento y progresivo, con frecuencia los pacientes sufren exacerbaciones dolorosas desencadenadas por traumatismos, sobrecarga o complicaciones periarticulares. Puede haber también brotes inflamatorios, con derrame sinovial, a veces importante, como consecuencia directa de la enfermedad o de otra patología asociada. (Fabregat et al., 2013)

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### **1.1.7 Factores de riesgo**

Existen muchos factores de riesgo en esta patología, se pueden dividir en modificables y no modificables. Por ejemplo, en los factores no modificables se encuentran la edad, sexo, raza y factores genéticos (se considera que la genética tiene un papel relevante en un 50% de todas las artrosis). Entre los factores modificables se encuentra, obesidad, traumatismos previos con afectación articular, alteración de la alineación articular, actividad laboral, deportes de competición, fuerza debilitada del cuádriceps, densidad mineral ósea, tabaquismo, dieta (escasa vitamina C y/o D triplica el riesgo). Estos factores desempeñan un papel importante en el inicio y evolución de la enfermedad (Martín, 2013)

La obesidad en la población adulta se considera uno de los factores de riesgo más importantes. Las personas con obesidad tienden a generar un mayor ángulo en varo, por lo que las fuerzas que actúan en el compartimento femorotibial aumentan acelerando el proceso degenerativo. Durante la marcha en una persona obesa la fase monopodálica de la fuerza es de tres a seis veces el peso del cuerpo que se transmite a la rodilla, dichas fuerzas se incrementan si la persona realiza actividades de alto impacto como correr o saltar. Este factor mecánico es imprescindible pero también desempeñan un papel las adoquinas y citoquinas derivadas del tejido adiposo que promueven la inflamación crónica en las articulaciones (Ortiz, 2016)

### **1.1.8 Diagnóstico**

El diagnóstico para esta patología relacionada con las rodillas se confirma mediante la práctica de una radiografía de las articulaciones, en las que el médico puede ver los signos inconfundibles y característicos de la artrosis, como estrechamiento del espacio articular,

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

cambios en el hueso y la formación de espolones óseos (osteofitos). Otras pruebas que se realizan son los análisis de sangre, la resonancia magnética o el escáner, se pueden necesitar para determinar el estado del hueso y los tejidos blandos o cuando se sospeche alguna complicación en la rodilla, u otra lesión de rodilla que no tenga que ver con la artrosis, una rotura de menisco, por ejemplo (Nieto, 2014).

La progresión de la artrosis es muy variable, habitualmente suele evolucionar de forma lenta, alternando periodos de mayor y menor sintomatología clínica. Las articulaciones sometidas a una mayor sobrecarga mecánica, tales como la cadera o las rodillas, suelen evolucionar de forma más rápida, presentando en consecuencia un peor pronóstico. En una fase inicial se aprecia una pequeña limitación de la a extensión extrema de la rodilla acompañada de leve crepitación para, en fases avanzadas, producir una gran limitación, crepitación casi permanente, desplazamiento rotuliano y deformidad (Pérez, 2014).

En raras ocasiones, es preciso realizar otras exploraciones complementarias como una ecografía o resonancia magnética, etc. Cuando se utilizan, habitualmente, es para descartar otras causas de afectación de la articulación, como la artritis o las infecciones (Monegal, et al, 2018)

### **1.1.9 Exploraciones sistemáticas**

En todo paciente con sospecha clínica de artrosis degenerativa se debe realizar exploraciones sistemáticas y esta debe incluir una anamnesis clínica completa, exploración física, analítica básica y radiología simple con el objetivo de confirmar el diagnóstico y descartar otros tipos de

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

patologías. Con la anamnesis, básicamente el paciente refiere un dolor de características mecánicas que aumenta con la sobrecarga articular y al inicio de la deambulación, de igual manera se puede presentar la presencia de una rigidez articular inferior a 30 minutos y de predominio tras un periodo de inactividad. Con la exploración física primeramente se debe valorar la presencia de crepitación, bloqueos, limitación del rango de movimientos activos y pasivos, deformidades y estabilidad articular. En algunas ocasiones es posible poner de manifiesto clínico, la presencia de un leve derrame articular y un aumento de calor local (Fabregat et al., 2013).

Según Fabregat et al, (2013) se deben de tomar en cuenta criterios clínicos al momento de realizar la exploración física de la rodilla.

- Dolor en la rodilla la mayor parte de los días del mes previo. Debe cumplir el criterio 1 junto con una de las siguientes combinaciones basándose en escalas para valorar el dolor
- Crepitación en la movilización activa de la articulación.
- Rigidez matutina de < 30 minutos
- Engrosamiento de estructuras óseas en la exploración
- Sensibilidad: 89%
- Especificidad: 88%
- Deformidad y mala alineación articular.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### **1.1.10 Epidemiología**

La artrosis degenerativa es la principal causa de incapacidad física en países industrializados, afecta al menos a un 30% de la población adulta. La artrosis es la patología articular más prevalente. La prevalencia de la patología ha sido similar mundialmente y en ella se consta que aumenta con la edad y que a partir de los 50 años es significativamente mucho más frecuente y severa en las mujeres que en los varones especialmente en el caso de las rodillas y las manos, esta diferencia de sexos es notoria a partir de la menopausia y no se aprecia en edades más jóvenes. Sin embargo, en la artrosis vertebral es más frecuente y severa en hombres, alcanzando un 84% de prevalencia en éstos frente al 74% en mujeres. Más del 50% de la población mayor de 65 años presenta algún tipo de artrosis, siendo la rodilla la articulación más afectada con una incidencia de 240/100.000 personas/año (Santos, 2013).

Se afirma, a nivel mundial la artrosis de cadera y 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 y en un 40% de la población mayor de 65 años por artrosis de rodilla y cadera. (Negrín y Olavarría, 2014).

Un informe reciente de la OMS acerca de la carga global de la enfermedad, indica que la artrosis de la rodilla está próxima de ser la cuarta causa más importante de discapacidad en mujeres y la octava en varones, siendo inmensos los costes anuales atribuidos a la patología (Romero, 2017).

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Se ha encontrado que la incidencia de artrosis a nivel mundial se presenta en una de cada seis personas en países desarrollados. Únicamente en Estados Unidos, existen 27 millones de individuos diagnosticados con esta enfermedad. La prevalencia global de la artrosis de rodilla radiográfica en sujetos americanos de 45 años y mayores varía entre 19,2 % y 27,8 %. La artrosis afecta al 9,6% de los hombres y al 18% de las mujeres mayores de 60 años, y según Woolf y Pfleger, es la cuarta causa de discapacidad en el año 2020 (Campos, et al., 2015).

### **1.1.11 Fisiopatología.**

#### **1.1.11.1 Articulación de la rodilla**

Para su desarrollo, la rodilla sigue un esquema endocondral caracterizado por tres etapas: la primera mesenquimatosas, la segunda está constituida por la maqueta cartilaginosa y la tercera etapa caracterizada por la osificación total. Durante la primera etapa, el crecimiento próximo distal los miembros inferiores, la mesénquima de la extremidad se condensa proporcionando una plantilla para la posterior condrogénesis y al mismo tiempo una ubicación definida de la articulación (Campos, et al., 2015).

Las células mesenquimatosas conforman la interzonal, aproximadamente en la sexta semana de desarrollo. La cavidad articular se forma al desaparecer la capa central de la interzonal mediante la cavitación. Al inicio de este proceso, la adhesión celular disminuye, y posiblemente esto active la apoptosis que facilita la separación completa de los elementos esqueléticos adyacentes. Así finalmente, se llega a la conformación final de la articulación, la cual contiene

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

los siguientes componentes: cartílagos articulares, cápsula fibrosa, membrana sinovial, ligamentos y meniscos (Campos, et al., 2015).

### **1.1.11.2 Cartílago artrósico**

Existen varias diferencias entre un cartílago sano a un cartílago afectado por la artrosis. El cartílago articular sano es macroscópicamente brillante, blanquecino-amarillento y de aspecto resbaloso, por el líquido sinovial. Histológicamente está formado por una matriz extracelular compuesta principalmente por colágeno, proteoglicanos y los condrocitos, que no forman más de un 5% del total del cartílago (Wainstein, 2014).

El cartílago artrósico por otra parte luce amarillento o cafésoso, rugoso y edematoso. Microscópicamente se observan fisuras, roturas y pérdida de la matriz extracelular, de manera que en etapas más tardías se observa el hueso subcondral. Esto es provocado debido a una a una degradación enzimática que ocasiona desestructuración del cartílago a nivel molecular y a nivel macromolecular. Es decir que hay pérdida de proteoglicanos y pérdida de la red de colágeno y como efecto hay cambios tanto microscópicos como macroscópicos (Wainstein, 2014).

Existen varias enzimas que provocan la degradación del cartílago durante la artrosis, siendo las principales metaloproteasas, en especial la MMP-13 y otras llamadas adamalinas (enzimas desintegradoras de las MMP) tales como ADAM y ADAMTs. (Wainstein, 2014).

El cartílago no es igual en las diferentes etapas de la vida. Siendo este uno de los principales elementos de afectación en la artrosis se determina que el continuo uso y la resistencia a fuerzas con el tiempo, sumado a la acción de enzimas degradativas y a la reposición insuficiente de

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

cartílago, hacen que se vaya acumulando daño, especialmente en las articulaciones sometidas constantemente a cargas (Martín, 2013).

Un peligro constante del cartílago es la acción de enzimas degradadoras de la red de colágeno y de desestabilizadoras de las uniones de agreganos y proteoglicanos. La pérdida de ambos componentes del cartílago es uno de los principales fenómenos en artrosis y, por ende, la pérdida de compliance a la compresión y pérdida de la elasticidad y recuperación de agua. Con el tiempo las redes de colágeno van perdiendo su función a la compresión debido a la aparición de enlaces entre cadenas de colágeno, lo que va produciendo una mayor rigidez de esta red. Debido a esa pérdida se producen microfracturas durante la compresión y disminuye la función de los agreganos de proteoglicanos, los cuales van perdiendo su capacidad de absorber agua y en consecuencia, pierden la elasticidad propia del cartílago. (Martín, 2013).

Existe otro fenómeno descrito en la fisiopatología de la artrosis el cual afecta a los condrocitos, el único elemento celular en el cartílago y a su vez responsable de la mantención de los componentes de la matriz extracelular. Los condrocitos están involucrados en la patogenia de artrosis por un fenómeno condrolisis condrocítica, en el cual los mismos condrocitos aumentan la expresión o activan a MMP (metaloproteinasas de la matriz extracelular), degradando la matriz del cartílago (Santos, 2013).

Sin embargo, los condrocitos son incapaces de suplir esta degradación enzimática de matriz extracelular, produciendo nueva matriz, por lo cual queda un balance negativo en la formación de matriz del cartílago, es decir que hay una disminución en número de los mismos,

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

especialmente en la zona superficial del cartílago, reuniéndose en racimos incapaces de mantener la matriz porque tienen escasa capacidad de respuesta a estímulos del factor de crecimiento, lo que da lugar a un desequilibrio entre síntesis y degradación de la matriz (Santos, 2013).

Según se afirma en estudios, existen algunos datos que apuntan al rol del Óxido Nítrico (NO) en la patología articular, ya que este compuesto inhibe la proliferación de condrocitos e induce apoptosis en condrocitos humanos. En el tejido artrósico se ha mostrado un aumento en la concentración de NO así como alteración de las mitocondrias de condrocitos, lo cual alteraría la cadena respiratoria de éstos; fenómenos que podrían llevar a apoptosis de estas células, la cual causa su muerte (Wainstein, 2014).

### **1.1.11.3 Membrana sinovial en artrosis**

Por otro lado, la membrana sinovial es evidente que juega un papel muy relevante en la patogenia de esta enfermedad, especialmente en etapas tardías en la cuales se hace claro una inflamación de ésta con secreción de mediadores inflamatorios que modifican la manifestación clínica de la enfermedad. Los mecanismos responsables de la sinovitis en artrosis involucran algunos caminos de inflamación semejantes a la artritis reumatoide, en especial la inmunidad innata (son barreras forman la primera línea de defensa en la respuesta inmunitaria), la cual ha sido identificada como una de las más importantes vías de inflamación en explicar la sinovitis de la artrosis (Wainstein, 2014).

Recientes estudios han mostrados que fragmentos de matriz extracelular son reconocidos por receptores de la inmunidad innata, los cuales reconocen patrones denominados (toll-like

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

receptors). La activación celular mediada por este proceso termina con la activación de un factor celular llamado NF-kB o factor nuclear kappa beta, el cual es un estimulador de la secreción de citoquinas inflamatorias y quimoquinas; todas son responsables de producir daño tisular (Wainstein, 2014).

## **1.2 Antecedentes específicos.**

### **1.2.1 Terapia manual**

La terapia manual (TM) se define como un conjunto de técnicas que mediante la manipulación de los diferentes tejidos corporales tienen como finalidad, promover la reparación tisular, mejorar la funcionalidad y el movimiento de ciertas estructuras y el alivio del dolor muscular, articular o neural (Sánchez, 2017).

Algunas de las técnicas más comunes que se practican en la terapia manual son la movilización articular y la manipulación. La movilización usa movimientos repetitivos pasivos, a baja velocidad y variando la amplitud del arco de movimiento; por otro lado, la manipulación consiste en movimientos forzados de pequeña amplitud, aplicados en los últimos grados del arco de movimiento. Algunos estudios muestran protocolos para tratar la artrosis de rodilla, basados en lo siguiente: tratamiento de tejidos blandos, estiramientos de la musculatura, y movilizaciones accesorias (Vargas, Medina, Hermosa y Felipe, 2014).

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **1.2.2 Técnica de Kaltenborn**

Referente a las terapias manuales, se definen como aquellas que consisten en manipular constantemente las articulaciones. Vargas et al, (2014) explican que las más comunes son, la movilización y la manipulación articular, con la finalidad de reducir gradualmente el dolor y limitación funcional producidos por la gonartrosis.

### **1.2.2.1 Grados de tracción**

Según Merino (2018) una de las técnicas utilizadas, dentro de la terapia manual es la técnica kaltenborn, la misma que se usa para la disminución del dolor y el aumento de la movilidad de la articulación afectada. Para el abordaje terapéutico de esta técnica, se debe tomar en consideración los movimientos de traslación que están clasificados en tres grados, los cuales se determinan por la dificultad de movimientos y resistencia de la articulación para realizar movimientos pasivos. La tracción denomina al procedimiento pasivo traslatorio con el cual por un estiramiento se distancia un hueso en relación con otro, produciéndose una separación entre ambos. Estos grados son:

- Grado 1: la fuerza de tracción utilizada debe ser mínima, de tal forma que no se note una verdadera separación. En este grado se alcanza una disminución del dolor por medio de los movimientos vibratorios oscilantes.
- Grado 2: a diferencia del grado I, la fuerza de tracción es más notoria, hasta alcanzar mayor holgura de la articulación. Su uso es para conseguir una mejor movilidad de la zona articular trabajada.
-

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Grado 3: se realiza un estiramiento total de la articulación, lo cual ayuda al aumento de la movilidad articular (Merino, 2018)

### **1.2.2.2 Posiciones óseas para trabajar la técnica**

De acuerdo con Kaltenborn en 1986 creador de esta técnica manual, considera que para un adecuado trabajo sobre las articulaciones existen posturas óseas, las mismas que se describen a continuación:

- Posición cero: denominada también posición neutra de una articulación
- Posición de reposo: donde las articulaciones no están tensas y por ello el volumen interno de las mismas es mucho más alta. Sin embargo, esta posición puede alterarse por diversas patologías intra o extraarticulares y denominarse “Posición actual de reposo”.
- Posición de bloqueo: se caracteriza por la congruencia entre las caras articulares, además de que las mismas y los ligamentos, están más tensos. Además de que los deslizamientos traslatorios son muy limitados.
- Posición actual de reposo: Se refiere a una posición de reposo diferente a la normal ocasionada por diferentes patologías ya sean estos intraarticulares o extraarticulares. (Caiza y Vergara, 2017)

### **1.2.2.3 Movimiento de los huesos y articulaciones**

Según Merino (2018), para el estudio de los movimientos de las articulaciones es necesario tomar en consideración el movimiento del hueso y la relación de los planos articulares.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

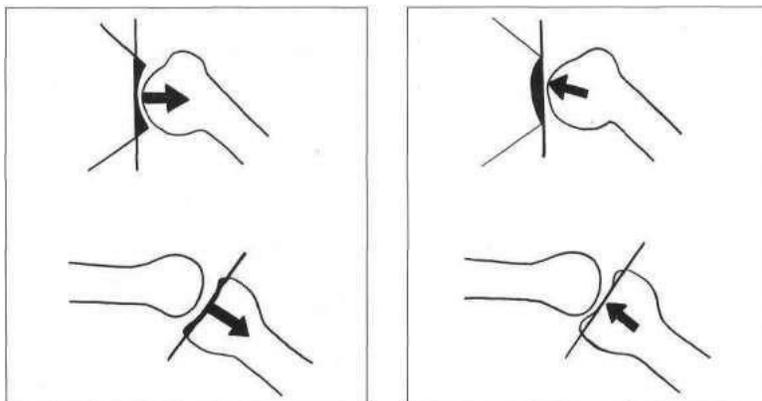
- Rotación: Definido como un movimiento circulatorio alrededor de un determinado eje central del cuerpo humano. Al respecto para medir los movimientos de los huesos se toma en consideración los planos anatómicos.
- Traslación: tiene que ver con los movimientos lineales del cuerpo, es decir los movimientos no se dan sobre un mismo eje.
- Rodar: Ocurre entre dos superficies articulares en donde puntos nuevos de una de las superficies articulares toman contacto con los puntos nuevos de la otra superficie articular. Esto ocurre siempre y cuando haya una diferencia de curvaturas entre las dos superficies. “El Componente Rodar en el rodar-deslizar tiene siempre la misma dirección del movimiento del hueso, en la cual se mueve”
- Deslizar: Se produce cuando un punto de un cuerpo entra en contacto con nuevos puntos sobre otro cuerpo. La dirección del componente deslizar depende si la superficie articular móvil es cóncava o convexa. Cuando se mueve una cara articular cóncava el deslizamiento y el movimiento del hueso se realiza en la misma dirección en cambio si la superficie articular es convexa el deslizamiento y movimiento será en sentido contrario.

#### **1.2.2.4 Plano de tratamiento de la terapia manual**

Según Caiza (2017), en cuanto al plano de tratamiento en la terapia manual pasa por la pequeña superficie de contacto de dos partes articulares. Está perpendicular a una línea, que va desde el eje de rotación al centro de esta superficie de contacto. Al momento de realizarlo uno se puede imaginar que este plano está colocado sobre la parte articular cóncava, es decir que el

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

plano de tratamiento queda inmóvil cuando la parte articular convexo se moviliza en relación al cóncavo, que está inmóvil.



*Figura 11*

*Fuente (Pilat, 2016) Plano de tratamiento en terapia manual*

### **1.2.3 Técnica según Kaltenborn para la articulación de la rodilla**

#### **1.2.3.1 Técnicas para flexión limitada de la rodilla**

Maniobra 1



*Figura 12*

*Fuente (Caiza, 2017)*

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Posición Inicial: Paciente: La articulación coxo-femoral está en flexión y la articulación de rodilla en flexión de 90°. El pie se coloca sobre la mesa.
  - ✓ Terapeuta: sentado sobre el borde derecho de la mesa y en parte sobre el antepié del P, hacia la cara ventral de la pierna.
- Fijación: En la posición supina (con el tronco fijo) el fémur del paciente está fijo.
- Ejecución: Ambas manos toman (una por el lado medial, la otra por el lado lateral) alrededor de la parte proximal de la pierna del paciente con ambos pulgares ventral sobre el espacio articular con fines de palpación.
  - ✓ Dirección del movimiento: dorsal y ventral al inclinarse y reclinarsse el terapeuta con brazos extendidos.

Maniobra 2:



*Figura 13*

*Fuente (Caiza 2017)*

- Posición Inicial: Paciente sentado en decúbito supino sobre la mesa con la pierna sobrepasando el borde de la mesa.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- ✓ El terapeuta de pie hacia la cara ventral de la pierna del paciente.
- Fijación: La parte distal del muslo está fija a la mesa.
- Ejecución: La mano izquierda toma por el lado ventral alrededor de la parte distal de la pierna y sujeta esta contra su propio cuerpo. La mano derecha toma por el lado ventral

inmediatamente distal al espacio articular alrededor de la parte proximal, lateral de la pierna del paciente.

- ✓ Dirección del movimiento: dorsal. El terapeuta flexiona sus rodillas al movilizar

Maniobra 3:



*Figura 14*

*Fuente (Caiza, 2017)*

- Posición Inicial: Paciente en decúbito supino sobre la mesa con la pierna sobrepasando el borde de la mesa.
  - ✓ El terapeuta de pie, hacia la cara ventral de la pierna y sujeta el pie entre sus propias extremidades inferiores.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Fijación: El muslo del paciente está fijo a la mesa. Puede utilizarse un cinturón de fijación. La mano derecha toma por el lado medial con el pulgar ventral alrededor de la parte distal del muslo del paciente, y fija contra la mesa.
- Ejecución: La mano izquierda (pulgares ventrales) toma por el lado lateral alrededor de la parte proximal de la pierna del paciente. Pulgar e índice se colocan inmediatamente distal al espacio articular.

#### 1.2.3.2 Maniobra la para extensión limitada de la rodilla

Maniobra 1:



*Figura 15*

*Fuente (Caiza, 2017)*

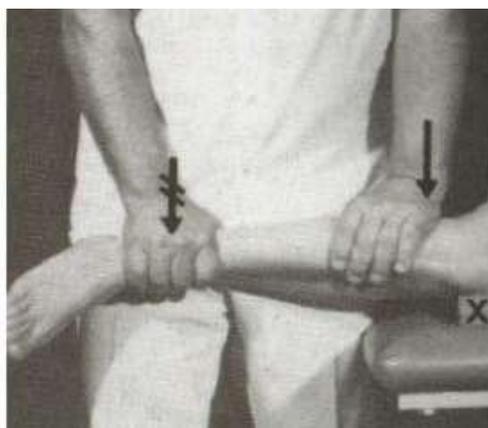
- Posición Inicial: Paciente: decúbito prono sobre la mesa con la pierna y la rótula sobrepasando el borde de la mesa.
  - ✓ Terapeuta: de pie hacia la cara medial de la pierna.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Fijación: La parte distal del muslo está fija a la mesa.
- Ejecución: La mano derecha toma por el lado dorsal alrededor de la parte distal de la pierna del paciente y sujeta esta contra su propio cuerpo. La mano izquierda toma por el lado dorsal inmediatamente distal al espacio articular alrededor de la parte proximal, lateral de la pierna del paciente.
  - ✓ Dirección del movimiento: el terapeuta flexiona sus rodillas al movilizar

### 1.2.3.3 Maniobra de flexo-extensión limitada:

Maniobra 1:



*Figura 16*

*Fuente (Caiza, 2017)*

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Posición Inicial: Paciente en decúbito supino sobre la mesa con la pierna sobrepasando el borde de la mesa.
  - ✓ El terapeuta de pie, hacia la cara ventral de la pierna y sujeta el pie entre sus propias extremidades inferiores.
- Fijación: El muslo del paciente está fijo a la mesa. Puede utilizarse un cinturón de fijación. La mano derecha toma por el lado medial con el pulgar ventral alrededor de la parte distal del muslo del paciente, y fija contra la mesa.
- Ejecución: La mano izquierda (pulgar ventral) toma por el lado lateral alrededor de la parte proximal de la pierna del paciente. Pulgar e índice se colocan inmediatamente distal al espacio articular.

#### **1.2.4 Contraindicaciones**

La terapia manual tiene muy pocas contraindicaciones, sin embargo, siempre es de tomarlas en cuenta. Entre ellas están:

- Pacientes que tengan prótesis, en fase de consolidación, las placas y osteosíntesis atornilladas deberá respetarse un margen de 15 días.
- Aumento de la movilidad articular esté contraindicada
- Luxación articular grave
- Afecciones psiquiátricas graves
- Paranoia, esquizofrenia, etc.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Embarazo, en los 3 primeros meses
- Fiebre
- Estados infecciosos y tumorales (Espinoza, 2013).

### **1.2.5 Indicaciones**

La terapia manual tiene indicaciones sobre patologías que pueden ser abordadas mediante técnicas o maniobras específicas las cuales se clasifican en seis grupos:

- Óseos
  - ✓ fracturas consolidadas
  - ✓ alteraciones biomecánicas de origen óseo
- Musculares
  - ✓ desgarro muscular en etapa crónica espasmos
  - ✓ contracturas punto gatillo
  - ✓ dolor miofascial
- Tejido conectivo
  - ✓ tendinitis
  - ✓ enteropatías
  - ✓ paratendinitis

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

✓

entesopatías

- Origen ligamentaria
  - ✓ esguince
- Origen fascial
  - ✓ fascitis
  - ✓ fijaciones
- Trastornos articulares como la artrosis y pseudoartrosis
  
- Derrame sinovial
- Bursitis
- Rigidez articular (Palma, 2018).

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **CAPÍTULO II**

### **Planteamiento de problema**

Este capítulo desarrollará el problema de investigación, abarcando el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos tanto generales como particulares que se quieren lograr a través de revisiones bibliográficas con respecto a la técnica de Kaltenborn en artrosis de rodilla para mujeres entre 45 a 60 años. De igual manera se desarrolla el impacto que tiene esta patología en la sociedad, la magnitud que son los datos epidemiológicos a nivel mundial y nacional y la vulnerabilidad el cual es tratamiento tanto farmacéuticos como los que no requieren ningún medicamento.

#### **2.1 Planteamiento del problema**

La salud es fundamental para nuestro bienestar, sin embargo, a lo largo de los años ha ido aumentando el número de casos de personas con enfermedades degenerativas a nivel mundial. Una de las principales es la artrosis degenerativa, esta prevalece más en mujeres que hombres,

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

aumentando su incidencia en forma brusca de los 51 a 60 años, haciendo la edad promedio de 58 años y afecta tanto el desarrollo físico como social de los pacientes. Más del 50% de la población de adulto mayor presenta algún tipo de artrosis, siendo la rodilla la articulación más afectada con una incidencia de 240/100.000 personas/año, (Negrín y Olavarría, 2014).

La rodilla y la cadera se encuentran entre las articulaciones más frecuentemente afectadas debido a que son sitios expuestos a sobrecarga articular, traumas, alteraciones biomecánicas o infecciones, sin dejar de mencionar el importante papel de la herencia. A lo largo de los años, es la enfermedad articular más frecuente en Norteamérica y es responsable del 2.4 % de las hospitalizaciones y del 4.6 % de las consultas ambulatorias. En los países desarrollados una de cada seis personas sufre artrosis, y su incidencia está ligada directamente a la edad, por lo que el aumento de la expectativa de vida deberá conllevar a un incremento de la incidencia de esta enfermedad. (Gonzales, et al., 2012).

Estudios realizados utilizando un indicador epidemiológico denominado, años de vida saludables, (AVISA) los cuales son años perdidos en forma prematura por discapacidad y muerte, el cual mide el impacto de la enfermedad no sólo a nivel de mortalidad sino de morbilidad, encontró que los AVISA perdidos por enfermedades musculo esqueléticas incluidas la osteoartrosis y artritis reumatoide eran similares o mayores a los AVISA perdidos por cáncer de próstata, cáncer de cérvix y leucemia; (Gonzales, et al., 2012).

A nivel nacional de Guatemala, acorde a investigaciones tanto documentales y experimentales basándose en revisiones de historias clínicas, se estima que los pacientes con

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

artrosis se encuentran entre las edades de 40 a 80 años de edad con un promedio de 61 años. Con mayor incidencia en el sexo masculino que en el femenino (García, 2013)

La enfermedad de artrosis en rodilla se describe como un proceso degenerativo del cartílago articular y todos los tejidos adyacentes teniendo como consecuencia disminución del espacio articular, dolor y pérdida progresiva de la potencia muscular lo cual genera pérdida muscular en el paciente, impidiendo que no sea capaz de desenvolverse en cualquier ámbito y afectándolo en sus actividades de la vida diaria. Las enfermedades osteomusculares están relacionadas con el 50.7% de las incapacidades laborales. La osteoartrosis es la enfermedad más frecuente tanto en número de episodio de incapacidad temporal como en número de días de pérdida laboral. Esto lleva a los pacientes a optar solamente por un tratamiento farmacéutico analgésico lo cual puede llevar afecciones secundarias sobre el organismo (Negrín y Olavarría, 2014).

Existe un tratamiento no farmacéutico, aplicando ejercicios físicos progresivos junto con técnicas de terapia manual, siendo estos la primera línea de tratamiento para la artrosis de rodilla. Las técnicas manuales combinado con ejercicio terapéutico específicos han tenido un buen resultado a lo largo de las investigaciones. Es sustancial conocer todas las técnicas que la terapia manual aplica en esta enfermedad y los beneficios que conlleva para establecer un plan de tratamiento eficaz, adaptando la dosificación y el periodo a las necesidades del paciente y de esa forma mejorar su funcionalidad corporal (Vargas, et al., 2014).

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Por lo anteriormente expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación, ¿cuáles son los efectos fisiológicos y terapéuticos de la terapia manual para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad en pacientes entre 45 a 60 años con artrosis específicamente de rodilla?

### **2.2 Justificación**

Esta enfermedad degenerativa se considera una de las más prevalentes a nivel mundial. Su frecuencia aumenta claramente con la edad, empezando desde los 40 hasta los 75 años. Esta patología afecta al menos a un 30% de la población adulta, siendo más frecuente y severa en mujeres que en varones, especialmente en el caso de las rodillas y manos. La artrosis degenerativa afecta físicamente a los pacientes mostrando distintas manifestaciones clínicas como disminución del rango de movilidad articular, alteración del balance en bipedestación, pérdida propiocepción, mal alineamiento e inestabilidad articular, atrofia muscular y dolor, etc. (Santos,2013).

Las principales expresiones clínicas de esta patología es el dolor articular y la limitación del movimiento, esto conlleva a que el paciente pierda fuerza muscular y disminuya la funcionalidad de los segmentos corporales, dejándolo limitado al realizar sus actividades diarias y dejando un profundo impacto en su calidad de vida asociada a su salud, además de que afecta otros aspectos más amplios que implican elementos sociales, familiares económicos y laborales (Santos, 2013).

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Actualmente hay varios métodos para aliviar el dolor y restricción del rango de movimiento articular que esta produce, entre ellos están los tratamientos con fármacos (paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos y opioides) o tratamientos sin fármacos (hidroterapia, terapia manual, ejercicios terapéuticos, vendaje funcional y agentes físicos). Así mismo es importante la educación, tanto a los pacientes como a los especialistas que trabajan en el área de salud, acerca del cuadro clínico de la patología para así ayudar en su prevención y mejorar el progreso del tratamiento (Vargas, et al., 2014).

Se considera en varios estudios que ejercicio aeróbico y de resistencia reduce el dolor y disminuye la incidencia acumulativa de discapacidad para las actividades de la vida cotidiana y mejorando la marcha en los pacientes. De igual manera, la técnicas y maniobras de la terapia manual han tenido un resultado en cuanto al alivio del dolor y a la mejora del funcionamiento articular (Sánchez, 2017).

Este trabajo tiene altas posibilidades de realizarse porque existe información y evidencia científica tanto de la artrosis degenerativa como de la terapia manual. Además, se cuenta con la dirección de expertos en fisioterapia.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Determinar mediante la revisión bibliográfica los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica Kaltenborn de terapia manual para abordar la artrosis de rodilla grado I y II en pacientes entre 45 a 60 años

### **2.3.2 Objetivos particulares**

- i. Describir el proceso patológico de la artrosis grados I y II en rodilla para reconocer el cambio fisiológico que la técnica Kaltenborn produce en ella.
- ii. Identificar el proceso del desarrollo de la técnica Kaltenborn para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos que esta produce.
- iii. Explicar los efectos fisiológicos y terapéuticos de las técnicas manuales en artrosis de rodilla como un tratamiento fisioterapéutico para mejorar la calidad de vida en pacientes de 45 a 60 años.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **CAPÍTULO III**

### **Marco metodológico**

En este capítulo se habla sobre el marco metodológico el cual explica la descripción de los materiales y métodos para la investigación. De igual manera se explica el tipo de estudio que es, el diseño y enfoque de investigación y los criterios de selección tanto de inclusión como exclusión que se utilizaron para articular la investigación.

#### **3.1 Materiales**

Para el desarrollo de este análisis bibliográfico se utiliza la recopilación de datos de distintos buscadores científicos. Estos indican de qué forma fue realizada la investigación y así mismo evalúan la calidad de los resultados encontrados.

Las fuentes o buscadores científicos utilizados para la recolección de datos son basados en estudios realizados por profesionales en fisioterapia manual y en patologías degenerativas como la artrosis en distintos países del mundo. Para realizar la búsqueda se utilizaron diversas bases de

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

datos en su mayoría artículos científicos obtenidos de los buscadores PubMed, Scielo, Elsevier, Medigraphic, al igual que tesis y capítulos de libros en Google Académics.

En la figura 17 se representa el porcentaje de los buscadores científicos que se utilizan:

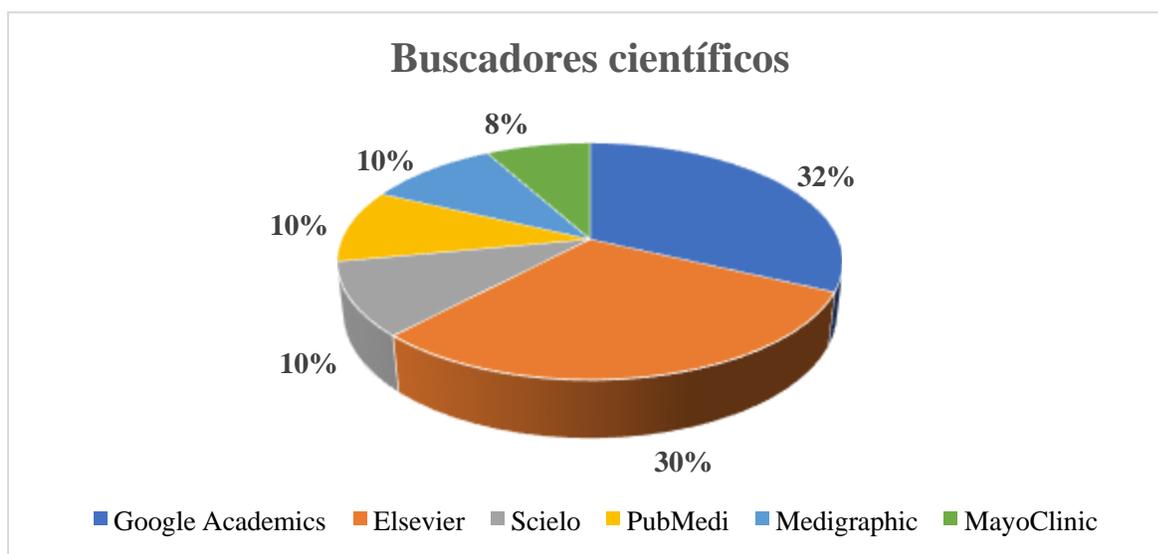


Figura 17

Fuente: Elaboración propia. Descripción: Porcentaje de uso en los buscadores científicos mencionados

## 3.2 Métodos utilizados

### 3.2.1 Enfoque de investigación

El enfoque cualitativo es la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. Requieren de un enfoque centrado en la persona y de métodos no basados en los números.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

El objetivo de la investigación cualitativa es el de proporcionar una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven (Taylor y Bogdan, 1984).

El enfoque cualitativo se pone en práctica al ser una revisión bibliográfica, de igual manera al momento de investigar métodos terapéuticos y centrarlos a personas que padecen de una patología articular, por lo tanto, el contexto no es basado en números. Esta investigación permitirá conocer distintos casos clínicos de artrosis y así mismo conocer el tipo de tratamiento que se aplicaba y si era efectivo o no. De igual forma, se encontrará casos clínicos de pacientes que hayan tenido tratamiento con la terapia manual y se analizará la efectividad de esta.

### **3.2.2 Tipo de estudio**

Estudio descriptivo, sirve para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permite detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (Bastar, 2012).

Este estudio se refleja en la investigación porque se estudia, mediante varias revisiones bibliográficas, todos los aspectos que conlleva la artrosis en pacientes adulto mayor con el objetivo de obtener un mejor panorama sobre la patología. De igual manera se estudia la técnica manual de kaltenborn, todas sus características y formas de aplicación para realizar un tratamiento y dosificación adecuada a los pacientes.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### 3.2.3 Método de estudio

El método analítico-sintético consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos y después relacionar

cada reacción mediante la elaboración de una síntesis general del fenómeno estudiado

(Rodríguez, Pérez y Alipio, 2017).

Este método de estudio analítico-sintético se visualiza en esta investigación debido a que se desglosa cada una de las partes de la patología artrosis, para conocer más a detalle sus causas, cómo se manifiesta en los pacientes, su prevalencia a nivel mundial y nacional, etc y de esa manera relacionarla con la técnica de tratamiento en terapia manual que se llevará a cabo para una mejora de calidad de vida en los pacientes.

En la tabla 1 se muestra los resultados de las palabras claves que se utilizaron en los buscadores científicos:

Tabla 1

*Ecuaciones de búsqueda empleadas para el caso de investigación*

<b>Buscador científico</b>	<b>Palabras clave</b>	<b>Resultados</b>
Google Académico	Técnica Kaltenborn	591

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

	Técnica kaltenborn en adulto mayor	103
	Epidemiología artrosis a nivel Guatemala	379
Elsevier	Artrosis degenerativa	700
	Artrosis de rodilla en adulto mayor	322
Scielo	Terapia manual	13
	Biomecánica de rodilla	21
PubMedi	Kaltenborn	174
Medigraphic	Anatomía de rodilla	50
	Terapia manual en rodilla	50
MayoClinic	Fisiopatología de artrosis	87
<b>Total</b>		<b>2,490</b>

*Fuente: Elaboración propia. Descripción: Se muestra todas las palabras clave que se utilizaron en cada buscador científicos y la cantidad de resultados que se*

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

### **3.2.4 Diseño de investigación**

En el diseño de investigación no experimental tipo transversal; los datos se recolectan en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento dado. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Puede abarcar categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador (Rojas, 2011).

Mediante la investigación de artículos científicos, libros basados en patologías degenerativas, documentos y fuentes de información científicas, se realiza una recopilación de casos y cuadros clínicos de pacientes con artrosis de rodilla. Con el fin de poder formular un tratamiento adecuado y concreto sobre terapia manual y así darle seguimiento mediante las dosificaciones y el periodo que se llevará a cabo. Por ser una investigación transversal realizará en un tiempo determinado siendo de enero a mayo 2021.

### **3.2.5 Criterios de selección**

En este apartado se enumerará los criterios que se tomaron en cuenta y los que no al momento de buscar información relevante para la investigación.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

#### **3.2.5.1 Criterios de inclusión.**

- ✓ Artículos científicos realizados hace menos de 5 años
- ✓ Estudios científicos sobre artrosis degenerativo en población mayor a 45 años.
- ✓ Estudios científicos que hagan referencia al uso de la técnica de Kaltenborn
- ✓ Artículos científicos que midan la efectividad de la técnica de Kaltenborn sobre la artrosis de rodilla
- ✓ Fuentes de información que contengan cuadros clínicos en artrosis de rodilla específicamente.

#### **3.2.5.2 Criterios de exclusión.**

- ✓ Artículos científicos realizados hace más de 5 años.
- ✓ Estudios científicos sobre artrosis degenerativo en población menor a 45 años.
- ✓ Estudios científicos que hagan referencia al uso de la técnica de Kaltenborn sobre alguna otra articulación distinta a la rodilla
- ✓ Artículos científicos sobre alguna otra técnica manual en artrosis de rodilla
- ✓ Fuentes de información que contengan cuadro clínico de artrosis en articulaciones distintas a la rodilla.

### **3.3 Operacionalización de variables**

Variable significa una característica o propiedad ya sea cuantitativa o cualitativa que puede variar entre individuos o conjuntos. Las variables influyen sobre un objeto o proceso que se

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

investiga. Son instrumentos de análisis que conforman las categorías a un nivel manifiesto de la realidad (Barcos y Valdés, 2016)

La variable dependiente es la propiedad o característica que tiene cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador, es decir, que siempre va a depender de algo que la haga variar. Estas variables son las que siempre se miden. La variable independiente es el fenómeno a la que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables, es decir, no depende de algo. Es aquella característica o propiedad que supone ser la causa del fenómeno estudiado (Barcos y Valdés, 2016).

Tabla 2  
*Variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>
Dependiente	La artrosis degenerativa es la degeneración progresiva del cartílago articular causando disminución del espacio articular, dolor y pérdida progresiva de la potencia muscular, así mismo con reacción proliferativa del hueso subcondral e inflamación de la sinovial (Negrín y Olavarría, 2014)	La artrosis es una enfermedad degenerativa, que afecta el cartílago articular y provoca dolor y limitación en la funcionalidad corporal de los pacientes.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

---

Independiente	La terapia manual (TM) se define como un conjunto de técnicas que mediante la manipulación de los diferentes tejidos corporales tienen como finalidad, promover la reparación tisular, mejorar la funcionalidad y el movimiento de ciertas estructuras y el alivio del dolor muscular, articular o neural (Espinoza, 2013).	La terapia manual resulta beneficiosa para las enfermedades articulares ya que tiene técnicas específicas para movilizar la articulación y así poder establecer la dinámica articular. De igual forma realiza manipulaciones articulares que conlleva a la movilización articular de alta velocidad, y así estimular la articulación cuyos movimientos íntimos articulares se han visto restringidos, para ganar movilidad. Por estos motivos se investiga sobre la técnica manual de Kaltenborn en la patología articular, artrosis degenerativa para que mediante de ella el paciente pueda mejorar su funcionalidad articular.
---------------	---	--

---

*Fuente: Elaboración propia. Descripción: Se muestra todas las palabras clave que se utilizaron en cada buscador científicos y la cantidad de resultados que se*

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

## **CAPÍTULO IV**

### **Resultados**

En este capítulo se explicará la relevancia y el significado de los resultados mediante la discusión con el propósito de determinar si los objetivos planteados en la investigación fueron alcanzados y se presenta la conclusión y perspectivas relacionadas a la investigación a un largo plazo.

#### **4.1 Resultados**

En este apartado se muestra los resultados de estudios científicos sobre el impacto e importancia de la técnica manual de Kaltenborn a pacientes adultos mayores con artrosis de rodilla. Después de la búsqueda bibliográfica se encontró con 6 artículos, de los cuales 4 son experimentales y 2 es de revisión sistemática.

En la siguiente tabla se registraron los resultados de los artículos seleccionados para cada objetivo particular, se encontraron evidencias efectivas y favorables respecto a la mejoría en la sintomatología del paciente y por ende al funcionamiento musculoesquelético ayudando así a mejorar su calidad de vida. Los resultados muestran el beneficio que la terapia manual de

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Kaltenborn hace a los pacientes adultos mayores con artrosis específicamente en la articulación de la rodilla.

- Describir el proceso patológico de la artrosis para reconocer el cambio fisiológico que la técnica Kaltenborn produce en ella.

Tabla 3

*Resultados del objetivo particular 1*

<b>Título del artículo, autor y año</b>	<b>Descripción del artículo</b>	<b>Resultados</b>
M. Orellana y colaboradores (2020) <i>Effectiveness and current recommendation of manual therapy on hip osteoarthritis. An overview Efectividad y recomendación de la terapia manual sobre la osteoartritis de cadera. Revisión panorámica</i>	El método de investigación de este artículo científico fue de revisión bibliográfica. Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos electrónicas, con el fin de recopilar la literatura disponible entre los años 2000 y 2019, tomando como referencia la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) para revisiones sistemáticas. Se excluyeron las cartas al editor, revisiones bibliográficas y literatura gris. Después de la búsqueda de 30 artículos, incluyeron 7 revisiones sistemáticas y 14 investigaciones	experimentales.

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Esta revisión bibliográfica indica sobre el proceso fisiopatológico de la artrosis y algunos aspectos actualizados de la misma. Indica que la teoría más acertada que intenta explicar la falla del cartílago es la pérdida del equilibrio entre anabolismo y catabolismo del condrocito, que provoca un desequilibrio entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular del cartílago articular. Se suele observar el depósito de fibras de colágeno y proteoglicanos en cúmulos desordenados, lo que refleja una mayor producción de estas sustancias como respuesta a la destrucción aumentada.

Cuando se ha iniciado el proceso de alteración de la matriz extracelular y de mal funcionamiento de los condrocitos, tienen lugar, como respuestas compensadoras, una mayor síntesis de matriz, un aumento del número de células, sobre todo en las capas profundas del tejido y una mayor liberación local de factores de crecimiento. No obstante, esa respuesta es ineficaz porque se producen condrocitos característicos de cartílagos inmaduros, que son inapropiados para soportar las funciones de una articulación adulta. Esa respuesta compensadora es la causa de la generación de osteofitos y la invasión de zonas de cartílago calcificado dentro del cartílago normal; además, estos mecanismos alcanzan un límite, después del cual dejan de funcionar y finalmente predomina el catabolismo articular.

Esta investigación también abarcó tratamientos para disminuir sintomatología de la artrosis y destaca que la terapia manual tiene como efectos la activación del sistema modulador cortical difuso en donde el área prefrontal representa la fuente fundamental de modulación que inicia la actividad inhibitoria descendente y/o la modulación emocional del dolor. Además de la liberación

---

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

---

Arturo Arias (2015) <i>Osteoarthritis</i>	El método de investigación de este artículo científico fue de revisión bibliográfica de los principales aspectos de la enfermedad con énfasis en la patología, la importancia del diagnóstico mediante resonancia magnética por imagen y ecografía, en conjunto con medidas en el tratamiento conservador. Se hizo revisión bibliográfica en las bases de datos Medline, Biblioteca Cochrane y Dynamed de Medicina Basada en la Evidencia, Biblioteca Virtual de Salud Bireme y EBSCO.	de endorfinas, que son péptidos opioides endógenos que funcionan como neurotransmisores para regular el dolor y son producidas en el hipotálamo y glándula hipófisis, las cuales tienen como efecto una acción analgésica.  Como resultado de este estudio clínico, se observa las fases de la artrosis y cómo esta afecta a los componentes y tejidos relacionados (condrocitos, cartílago, MEC, hueso subcondral, membrana sinovial) Explica que, en los primeros estadios de la osteoartritis, en un primer intento de reparación, se origina por parte de los condrocitos una reacción hipertrófica con aumento de la síntesis de la matriz cartilaginosa. A esta fase inicial hipertrófica le sigue un recambio acelerado en los componentes de la matriz y una depleción clara de proteoglicanos, para acabar finalmente, en una pérdida de la estructura de la red de colágeno. En los estos estadios finales de la OA, la inflamación sinovial se mantiene, al menos en parte, por fragmentos de cartílago articular y cristales de pirofosfato cálcico, de hidroxapatita y de urato monosódicos liberados del cartílago dañado.
--	--	---

---

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

- Identificar el proceso del desarrollo de la técnica Kaltenborn en artrosis de rodilla para determinar diferentes dosificaciones de un adecuado tratamiento en pacientes de 45 a 60 años.

Tabla 4

*Resultados del objetivo particular 2*

<b>Autor y año Título del artículo</b>	<b>Descripción del artículo</b>	<b>Resultados</b>
Mariela López (2015) <i>Eficacia de la técnica de Kaltenborn en artrosis de rodillas en pacientes que acuden a la fundación Corazón de María de la ciudad de Pelileo</i>	Esta investigación abarca una población de 25 pacientes entre 47 a 74 años con diagnóstico de artrosis en rodilla, los cuales asisten a la Fundación Corazón de María de la ciudad de Pelileo, Ecuador. El método de investigación es de tipo experimental y determina una relación de la técnica manual Kaltenborn sobre la artrosis de rodilla. De igual forma realiza una comparación entre los efectos de la técnica manual y técnica convencional en ambos grupos. Se dividió los 25 pacientes en dos grupos. El grupo 1 constaba de 13 y se les agregó la técnica de Kaltenborn al tratamiento convencional mientras que el grupo 2 solo la terapia convencional.	Como resultado de la investigación se llevó a cabo el tratamiento, iniciando primero con recolectar datos de la historia clínica, luego realizando una encuesta sobre el tipo de dolor y las dificultades para las actividades de la vida diaria WOMAC y EVA, también una evaluación goniométrica de miembros inferiores. La dosificación que se aplicó en las técnicas de Kaltenborn fue durante 3 semanas y 15 sesiones usando la tracción y deslizamiento articular por 2 series con 15 repeticiones para la limitación de flexión y extensión de rodilla finalizando con la misma encuesta y comparando los resultados. En la escala EVA para el dolor la puntuación disminuyó de un 8 a un 3 como promedio en el grupo 1.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

---

		<p>En la valoración goniométrica aumento los grados de flexión de 75 a 115 grados y de la extensión de 75 a 105 en el grupo 1. En el cuestionario WOMAC se mostró con más mejoría en sus actividades diarias el grupo 1.</p>
<p>Elizabeth Urbano (2017). <i>Eficacia de la técnica de kaltenborn para gonartrosis en pacientes que acuden al departamento de fisioterapia del hospital básico bcb- 11 galápagos</i></p>	<p>Esta investigación se realizó como un estudio de campo abarcando una población adulta mayor comprendiendo edades entre 56 a 65 años, un total de 16 pacientes. El estudio desarrolla una valoración fisioterapéutica y su tratamiento para los pacientes con gonartrosis, empezando con la valoración del dolor con la escala visual análoga (EVA), valoración de la amplitud articular a través de un goniómetro y valoración de la fuerza muscular usando la escala de Daniels.</p>	<p>En la evaluación inicial el dolor tuvo predominio 6, en un 56% y el 44% presentó dolor 7; al finalizar el tratamiento se logró disminuir el dolor, el 75% tenía un dolor leve y el 25% el dolor era ausente. El 81% pudo recuperar de 110 a 130 grados en la flexión y en la extensión. Concerniente al tratamiento por medio de técnicas manuales se aplicaron tracción articular, deslizamiento de la tibia en sentido dorsal, deslizamiento distal de la rótula y deslizamiento medial y lateral de la rótula. Cada técnica era de 2 a 3 series con 10 repeticiones cada una y 1 minuto de descanso entre serie y serie, durante 30 días. Se inició el tratamiento con 10 movilizaciones con tracción como tratamiento de prueba, al ser la reacción positiva y al manifestar el paciente alivio del dolor se incrementó de manera progresiva el número de movilizaciones antes</p>

---

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

mencionadas llegando a emplear también movilizaciones con deslizamiento a partir del día 3 o 4 de iniciado el tratamiento tratando de recuperar el juego articular traslatorio

- Explicar los efectos fisiológicos y terapéuticos de las técnicas manuales en artrosis de rodilla como un tratamiento fisioterapéutico para mejorar la calidad de vida en pacientes de 45 a 60 años.

Tabla 5  
Resultados del objetivo particular 3

Autor y año Título del artículo	Descripción del artículo	Resultados
Anwer, S., Alghadir, A., Zafar, H., & Brismée, J. (2018). <i>Effects of orthopedic manual therapy in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis.</i>	El método de investigación de este artículo científico fue de revisión bibliográfica, utilizando cuatro bases de datos (PubMed, Web of Science, CENTRAL y CINAHL) de los cuales se seleccionaron 11 estudios con una puntuación PEDro de 6 o más, lo que indica un nivel adecuado de calidad. Se abarco en los estudios científicos pacientes mayores a 30 años diagnosticados con artrosis de rodilla (unilateral o bilateral) según los criterios dados por el American Collage of Rheumatology o diagnosticada por un médico. Esta revisión bibliográfica muestra que la terapia manual es eficaz para mejorar el dolor y el rendimiento físico al abordar la cinemática articular deteriorada	Esta revisión bibliográfica indicó que la terapia manual en comparación proporciona beneficios a corto plazo para reducir el dolor y mejorar función y rendimiento físico en pacientes con artrosis de rodilla. Como resultado se encontró que la movilización articular mejora la actividad de los órganos tendinosos de Golgi ya que los impulsos de dichos órganos causan una relajación refleja de los músculos. La inhibición de la musculatura después de la movilización articular produce una reducción de la contracción concéntrica

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

---

que ocasiona la artrosis en rodilla.  
En la presente investigación, la mayoría de los estudios incluidos utilizaron componentes de la terapia manual, como las técnicas de movilización articular de Maitland, movilización con movimientos siguiendo los conceptos de Mulligan, técnicas de Kaltenborn y movilización miofascial, realizadas por el fisioterapeuta para tratar el dolor de rodilla, las cuales tuvieron resultados efectivos en el sistema neuromuscular de los pacientes tanto a corto como a largo plazo.

muscular y tensión muscular en el tejido periarticular, lo que reduce el dolor.  
Se logra disminuir la presión intraarticular evitando problemas de compresión dolorosa de las carillas articulares en contacto dando como resultado el alivio del dolor de manera significativa.  
De igual manera ocasiona una respuesta rápida en el sistema somatosensorial en cuanto a la vía nociceptiva, en la artrosis de rodilla.

---

Pablo Sánchez y Lesvy Valencia (2016). *Efectividad del tratamiento fisioterapéutico convencional más técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla de 65 a 100 años de edad que son atendidos en el albergue Carlos Luis plaza Dañín en la ciudad de guayaquil.*

Esta investigación abarca una población de 40 pacientes, de los cuales 20 se le aplicó la terapia convencional junto con la técnica de Kaltenborn y a los otros 20 se le aplicó solamente la terapia convencional, con el fin de comparar los resultados y determinar cual tuvo más efectividad.  
Esta investigación siendo experimental realizó a los pacientes test de Kaltenborn para evaluar la estabilidad de la rodilla, el test goniométrico, evaluaciones musculares, escala de Tinetti y test de Latinnen.  
Luego se empezó con el tratamiento de ambas técnicas, manipulación articular siguiendo la técnica de Kaltenborn (tracción y deslizamiento de las

articulaciones de la rodilla) y

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Concerniente a los efectos de la terapia manual, la investigación explica que con las técnicas aplicadas habrá los siguientes efectos:

Efecto analgésico al haber una disminución de la intensidad del dolor ya que se comprobó en la investigación, buenos resultados del test Lattinen, el cual mide cinco dimensiones del paciente con dolor crónico, que son: intensidad del dolor, nivel de actividad, frecuencia del dolor, utilización de analgésicos y sueño nocturno. El grupo de pacientes que recibieron el TFC (Terapia Fisioterapéutica Convencional) más la TK

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

---

métodos de la terapia convencional (termoterapia, electroestimulación, hidroterapia, mecanoterapia).

(Técnica de Kaltenborn) un 60% disminuyó 5 puntos, mientras el grupo de TFC un 40% disminuyó 4 puntos del grado de dolor. Habrá un aumento del rango de movimiento en la articulación de la rodilla ya que en el estudio el 30% de los pacientes a los que se aplicó el TFC más la TK aumentaron entre 20 y 21° a diferencia del otro grupo que tuvieron una evolución de un 5% que aumentó hasta 10°.

Recuperar la funcionabilidad musculoesquelética de la articulación de la rodilla y por ende, lograr la reducción del índice de caídas mejorando el equilibrio y la marcha del paciente. En la investigación se midió estos factores con la escala de Tinetti la cual evalúa a través de dos subescalas la marcha y el equilibrio. Un 45% del grupo de pacientes que recibieron el TFC más la TK aumentaron 9, 10 y 11 puntos.

Mejora la movilidad y deslizamiento articular y da un aporte nutritivo a las estructuras ya que la aplicación de movilizaciones con tracción separa las carillas articulares en contacto, disminuye la presión intraarticular, estira los tejidos intra y

---

periarticulares y estimula los mecanorreceptores que inhiben los estímulos nociceptivos.

---

## 4.2 Discusión

El objetivo de esta investigación fue evaluar la efectividad de la terapia manual y el impacto que la técnica de Kaltenborn ha tenido sobre patologías degenerativas, como la artrosis específicamente en rodilla. Y esto por medio de la investigación de revisiones bibliográficas con los criterios de inclusión establecidos, tanto de tipo experimental como de revisión sistemática. Los resultados de este estudio muestran una mejoría estadísticamente significativa en cuanto a la disminución del dolor, al aumento de la capacidad funcional del paciente y a la reducción de fármacos.

En los resultados de esta investigación bibliográfica se ha encontrado varios estudios experimentales en donde comparan las técnicas convencionales junto con las técnicas manuales. Cabe mencionar que la técnica convencional es aquella en donde se utiliza agentes físicos (termoterapia, electroterapia, crioterapia), también se hace uso de instrumentos mecánicos (mecanoterapia) como poleas para miembro superior e inferior, verticalizadores, barras paralelas etc., y la hidroterapia. La terapia manual ha sido la de Kaltenborn y acorde a los resultados de los distintos estudios, estas 2 técnicas tienen mucha más efectividad juntas que aplicándolas separadas.

En la investigación de Pablo Sánchez y Lesvy Valencia (2016), se realizó con dos grupos, un grupo al cual solamente le aplicaban terapia convencional y al otro le aplicaron la terapia manual

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

junto con la convencional. Los resultados en la fase final comprobaron que la terapia de Kaltenborn tiene que ser necesariamente tomada en cuenta y añadida al tratamiento fisioterapéutico ya que según las pruebas de lattenen el 60% del grupo tuvo una disminución de 5 puntos en el dolor de rodilla y las pruebas de Tinetti, la cual evalúan la marcha y equilibrio para determinar el riesgo de caída, comprobó que los pacientes aumentaron 9, 10 y 11 puntos.

De igual manera esta comparación y estos resultados se observan en el estudio de Mariela López (2015), quien realizó una investigación experimental con 25 pacientes dividiéndolos en 2 grupos. En la terapia convencional utilizó electroterapia, calor, masaje y ejercicios de fortalecimiento y en la terapia de Kaltenborn aplicó el deslizamiento y la tracción para recuperar el juego articular de la rodilla. Los resultados se vieron a beneficio de los pacientes que utilizaron ambas técnicas. Se considera un gran aporte la terapia manual en el tratamiento de fisioterapia para la artrosis ya que con las técnicas esta puede mejorar la calidad de vida del paciente, así como disminuir progresivamente la sintomatología que la patología genera, y esto puede darse a corto plazo si se aplica con la técnica convencional como complemento.

Gracias los avances médicos, existen diversos tratamientos para atenuar los síntomas de la artrosis, entre ellos se encuentra la técnica de Kaltenborn, la misma que ha demostrado resultados positivos en pacientes adultos mayores con gonartrosis, mejorando significativamente la movilidad articular, la fuerza muscular y amplitud articular de la zona afectada. En esta

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años  
investigación no hubo estudio alguno que mostrará lo contrario en cuanto a los resultados de esta técnica.

En los estudios de Anwer, S., Alghadir, A., Zafar, H., & Brismée, J. (2018) y Dorian Builes (2017), tenían como objetivo mostrar que la terapia manual es eficaz para mejorar el dolor y el rendimiento físico al abordar la cinemática articular deteriorada que ocasiona la artrosis en rodilla. Ambos se enfocaron en las movilizaciones de tracción y deslizamiento, que son los movimientos accesorios traslatorios lineales que componen el juego articular. Se comprobó que la movilización articular mejora la actividad de los órganos tendinosos de Golgi y hace que los músculos se relajen mediante la inhibición de reflejos justo después que los órganos de Golgi son estimulados debido a un aumento de la tensión muscular. Y todo ese proceso produce una reducción de la tensión muscular lo cual alivia el dolor.

Por lo tanto, se sustenta con pruebas tanto en estudios de campo como bibliográficos que la técnica de Kaltenborn sobre la artrosis de rodilla en el adulto mayor contribuye a una rehabilitación y habilitación del paciente con problema articular más rápida y eficaz.

### **4.3 Conclusiones**

De acuerdo con los artículos científicos revisados en esta investigación se logra identificar los efectos tanto fisioterapéuticos como fisiológicos de la terapia manual Kaltenborn sobre la patología degenerativa, artrosis de rodilla grados I y II, en pacientes mayores de 60 años, la cual la misma que ha demostrado resultados positivos mejorando significativamente la movilidad articular, la fuerza muscular y amplitud articular de la zona afectada.

## Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

Para el abordaje terapéutico de la gonartrosis, se debe tener como prioridad, el mejoramiento de la calidad de vida del paciente, así como, la disminución progresiva de la sintomatología que le genera molestias para realizar sus labores diarias. Mediante la recolección de resultados en

esta investigación se demuestra que después de la evaluación fisioterapéutica se evidencia que los pacientes tratados mediante la Técnica de Kaltenborn reaccionaron de manera positiva al tratamiento observando una considerable disminución de los índices de pacientes con dolor e hipomovilidad comprobando la eficacia de la técnica.

La mayoría de los autores de los estudios científicos consideraban más eficaz utilizar la terapia manual como complemento junto con ejercicios físicos o tratamiento fisioterapéutico convencional para un resultado más satisfactorio en cuanto a la funcionalidad el paciente. Se utilizaba una dosificación entre 20 a 30 días, con 3 series de 15 repeticiones de las maniobras de Kaltenborn que son tracción y deslizamiento articular de la rodilla junto con termoterapia, ejercicio terapéutico para fortalecimiento y electroestimulación. Los resultados aplicando la terapia manual, terapia convencional y/o ejercicio físico eran más efectivos a comparación de no aplicar la técnica de Kaltenborn. Es por ello que se debe de lograr la inclusión de la técnica manual de Kaltenborn en el tratamiento convencional de fisioterapia para la pronta recuperación de los pacientes y así mejorar su condición física y funcionalidad para desarrollar tareas cotidianas y laborales que les permita continuar siendo parte importante de esta sociedad en desarrollo.

Revisión bibliográfica para determinar los efectos fisiológicos y terapéuticos de la técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla grados I y II entre 45 a 60 años

#### **4.4 Perspectivas**

Se sugiere como perspectiva de esta revisión bibliográfica que se lleve a cabo una investigación de tipo experimental aplicando la técnica de Kaltenborn junto con ejercicios terapéuticos como tratamiento para la artrosis de rodilla, ya que carece de información y la poca evidencia que fue encontrada es entre los años 2015-2017, mostrando buenos resultados al combinar estas 2 técnicas. Así de esta manera la información este más actualizada para que pueda servir como fuente de consulta para los fisioterapeutas. Además, se pretende darle la importancia que merece a esta técnica de terapia manual ya que en su mayoría de veces no está considerada en los tratamientos fisioterapéuticos a pesar de que sus resultados analgésicos son muy efectivos al igual que en la recuperación funcional corporal en los pacientes.

## REFERENCIAS

- Builes, D. (2017). *Tratamiento de terapia manual en un paciente con osteoartrosis de rodilla* *Manual therapy treatment in one patient with knee osteoarthritis*. (tesis de grado). Universidad Zaragoza, Zaragoza, España.
- Gutiérrez, E. (2012) Terapia manual para el alivio del dolor musculoesquelético; revisión sistémica. *Revista Científica de Escola Da Saúde*. Recuperado de [file:///C:/Users/johan/Downloads/RevCatussaba2013%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/johan/Downloads/RevCatussaba2013%20(2).pdf)
- Lecuna, G. (2019) *Cuidados en la artrosis de rodilla* (tesis de grado). Universidad de Valladolid, España.
- López, M. (2015). *Eficacia de la técnica de kaltenborn en artrosis de rodillas en pacientes que acuden a la fundación corazón de maría de la ciudad de Pelileo*. (tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Márquez, A. (2014) Artrosis y Actividad Física. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 28(1). Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuborttra/cot-2014/cot141h.pdf>.
- Martín, S. (2014). Clínica. Localizaciones: rodilla, cadera, manos, columna, otras localizaciones. *Atención Primaria*, 45(1), 11-17. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82202875.pdf>
- Negrín, V. y Olavarría, M. (2014) Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(5), 805-811. Doi 10.1016/S0716-8640(14)70111-7.
- Orellana, M., Valenzuela, M., Díaz, M., Gold, M. y Rubio, J (2020). Effectiveness and current recommendation of manual therapy on hip osteoarthritis. An overview Efectividad y recomendación de la terapia manual sobre la osteoartritis de cadera. Revisión panorámica. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. Vol. 27, N.º 6. Doi: 10.20986/resed.2020.3835/2020.
- Ortiz, L. S. (2017). Empleo del ejercicio en la fisioterapia como tratamiento de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores. *Revista Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 62(1), 44-53. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=71244>

- Palacios, P. y Plaza, L. (2016). *Efectividad del tratamiento fisioterapéutico convencional más técnica de kaltenborn en pacientes con artrosis de rodilla de 65 a 100 años de edad que son atendidos en el albergue Carlos Luis plaza Dañín en la ciudad de guayaquil*. (tesis de grado). Universidad Católica de Santiago Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Rodríguez, C. & González, A. (2015). Genética de la artrosis. *Reumatología Clínica*, 11(1), 33-40. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X14001247>.
- Sánchez, M. (2013) Artrosis. Etiopatogenia y tratamiento. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 50(13), 181-203. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/23847/ARAMCV-2013-50-artrosis-etiotpatogenia-tratamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sánchez, R. (2017). Efectividad de la terapia manual y del ejercicio terapéutico en artrosis de rodilla. *Revista Cubana de tecnología de salud*, V8(2), 2218-6719. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubtecsal/cts-2017/cts172k.pdf>.
- Serrano, J., Fabregat, J., Garrido. (2013). *Artrosis*. Castelló, España.
- Shahnawaz, A., Ahmad, A., Hamayun, Z. y Jean, M. (2018). Effects of orthopedic manual therapy in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Chartered Society of Physiotherapy*. doi: 10.1016/j.physio.2018.05.003
- Urbano, P. (2017). *Eficacia de la técnica de kaltenborn para gonartrosis en pacientes que acuden al departamento de fisioterapia del hospital básico bcb- 11 "galápagos", junio – noviembre 2016*. (tesis de grado). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Vargas, N., Medina, A., Hermosa, H. y Felipe, M. (2014) Tratamiento del paciente con artrosis. *Revista Atención Primaria*, 46(1), 39-61. 10.1016/S0212-6567(14)70043-5.
- Viteri, F., Muñoz, D., Rosales, G., Hernández, J., Jaramillo, J. y Cortés, C. (2019). Osteoartrosis. Una revisión de literatura. *Revista Cubana de Reumatología*. vol.21 no.2. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-59962019000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962019000200009).
- Wainstein, G. (2014). Patogénesis de la artrosis. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(5), 723-727. Doi 10.1016/S0716-8640(14)70098-7