



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

**Técnica de Kaltenborn y Método Pilates en el tratamiento
fisioterapéutico de la gonartrosis**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciados en
Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva**

Autores:

Guamán Riofrío Karen Ximena

Vaca Cajas Andrés Nicolás

Tutor:

Msc. David Guevara Hernández

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTOR

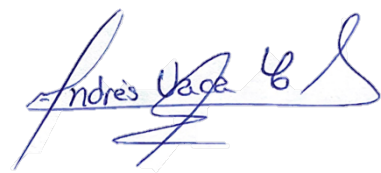
Nosotros, **Karen Ximena Guamán Riofrío**, con cédula de ciudadanía **1805282918**; **Andrés Nicolás Vaca Cajas**, con cédula de ciudadanía **0604242875**, autores del trabajo de investigación titulado: **Técnica de Kaltenborn y método Pilates en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva y responsabilidad.

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

En Riobamba, 12 de julio de 2022



Karen Ximena Guamán Riofrío
C.I.: 1805282918



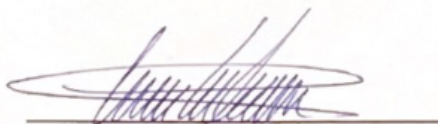
Andrés Nicolás Vaca Cajas
C.I.: 0604242875

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**TÉCNICA DE KALTENBORN Y MÉTODO PILATES EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA GONARTROSIS**” por **GUAMAN RIOFRIO KAREN XIMENA**, con cédula de identidad número **1805282918**; y **VACA CAJAS ANDRES NICOLAS**, con cédula de identidad número **0604242875** certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de sus autores; no teniendo más nada que observar.

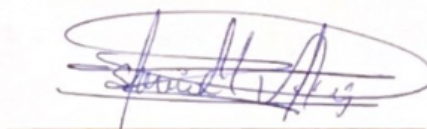
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 20 de Julio de 2022

Mgs. Luis Poalasin Narváez
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Mgs. Silvia Vallejo Chinche
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Msc. David Guevara Hernández
TUTOR



Firma



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

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **TÉCNICA DE KALTENBORN Y MÉTODO PILATES EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA GONARTROSIS**; presentado por **KAREN XIMENA GUAMAN RIOFRIO** y **ANDRES NICOLAS VACA CAJAS** dirigido por el **MsC. DAVID MARCELO GUEVARA HERNÁNDEZ** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Msc. David Guevara Hernández

TUTOR

Mgs. Luis Poalasin Narváez

Miembro de Tribunal

Mgs. Silvia Vallejo Chínche

Miembro de Tribunal

Riobamba, Julio, 2022



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

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **MsC. DAVID MARCELO GUEVARA HERNÁNDEZ** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **TÉCNICA DE KALTENBORN Y MÉTODO PILATES EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA GONARTROSIS**, elaborado por los señores **KAREN XIMENA GUAMAN RIOFRIO** y **ANDRES NICOLAS VACA CAJAS** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

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

Riobamba, Julio, 2022

Atentamente,

MsC. David Marcelo Guevara Hernández
DOCENTE TUTOR



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

Riobamba 24 de julio del 2022
Oficio N° 239-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **MSc. David Marcelo Guevara Hernández**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 141983769	Técnica de <i>Kaltenborn</i> y método Pilates en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis	Guamán Riofrio Karen Ximena Vaca Cajas Andrés Nicolas	7	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ
Firmado digitalmente
por CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.07.24
10:01:58 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo de investigación a Dios, por brindarnos la sabiduría necesaria. A nuestros padres y hermanos que son la base fundamental de este trabajo, y son una guía en nuestra vida universitaria. Agradecemos su sacrificio para vernos convertidos en profesionales tras haber culminado los estudios en la carrera de Terapia Física y Deportiva.

A nuestros amigos que han coincidido con nosotros en esta etapa universitaria, les quedamos totalmente agradecidos.

Karen Ximena Guamán Riofrío

Andrés Nicolás Vaca Cajas

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por la sabiduría necesaria para culminar con éxito el presente trabajo de investigación. A nuestros padres por ser nuestro apoyo que nos ayudaron a sobrellevar nuestra vida universitaria. Gracias por inculcarnos valores humanos de respeto, solidaridad, humildad y responsabilidad. A todos nuestros familiares que nos han brindado ese apoyo y palabras de aliento para seguir adelante sin interés alguno. Agradecemos de igual forma al Msc. David Guevara Hernández, por su predisposición como catedrático de la universidad, tutor y que nos ha guiado nuestro proceso de titulación. Y sobre todo agradecemos a las personas que, de una u otra manera, se han involucrado en este proyecto de investigación.

Karen Ximena Guamán Riofrío

Andrés Nicolás Vaca Cajas

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN 14

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO..... 16

2.1 Anatomía y biomecánica de rodilla16

2.2 Gonartrosis17

2.2.1 Tipos de Artrosis17

2.2.2 Signos y síntomas.....17

2.2.3 Factores de riesgo.....18

2.3 Ejercicio terapéutico en gonartrosis de rodilla.....18

2.3.1 Pilates en gonartrosis18

2.3.2 Kaltenborn en gonartrosis19

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA..... 20

3.1 Diseño de Investigación.....20

3.2 Tipo de Investigación20

3.3 Método de la investigación.....21

3.4 Técnicas de recolección de Datos21

3.5 Población de estudio21

3.6 Estrategia de búsqueda21

3.7 Criterios de inclusión:.....22

3.8 Criterios de exclusión:	22
3.9 Método de análisis y Procesamiento de datos.....	22
3.10 Análisis de artículos científicos según la escala PEDro.....	24
<i>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i>	34
4.1 Resultados	34
4.2 Discusión	57
<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA</i>	60
5.1 Conclusiones	60
5.2 Propuesta derivada del trabajo de investigación	61
6. <i>BIBLIOGRAFÍA</i>	63
7. <i>ANEXOS:</i>	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valoración de la calidad de estudios (escala PEDro)	24
Tabla 2: análisis de los artículos de la técnica de Kaltenborn y método Pilates en gonartrosis.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de flujo	23
Gráfico 2. Análisis de artículos científicos por base de datos	72
Gráfico 3. Análisis de artículos científicos por año de publicación	72
Gráfico 4. Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala Pedro	73
Gráfico 5. Beneficios de la técnica de Kaltenborn o Método Pilates en los grados de gonartrosis.....	73
Gráfico 6. Beneficios de la TK y MP en el dolor, rango de movilidad y discapacidad...	74
Gráfico 7. Otros Beneficios que presenta la Técnica de Kaltenborn y Método Pilates.....	74
Gráfico 8. Tiempo de tratamiento y duración de Técnica de Kaltenborn y método Pilates	75

RESUMEN

El presente proyecto de investigación sobre la Técnica de Kaltenborn (TK) y método Pilates (MP) en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis, ha demostrado tener efectos positivos ayudando a mejorar la sintomatología y por ende mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen esta patología. La osteoartrosis es una de los principales problemas de salud que afecta principalmente a las articulaciones de carga y mayor movilidad con mayor prevalencia en los países desarrollados esto se debe a factores como el aumento de la longevidad, el sedentarismo y la obesidad; es la causa más común de incapacidad permanente en adultos mayores.

El trabajo se realizó con el objetivo de determinar los beneficios de la TK y MP sobre el dolor, discapacidad y rango de movimiento en gonartrosis, para ello se plantea un diseño documental comprendido en la recopilación de ensayos controlados aleatorizados que fueron analizados de diferentes tipos de fuentes bibliográficas actualizadas como PUBMED, PEDro, ELSEVIER, SCIELO, PROQUEST. Para comprobar la calidad metodológica de los diversos ensayos se realizó por medio de la valoración de la escala PEDro, donde debían obtener una puntuación igual o mayor a 6 para su validez en el presente proyecto de investigación.

En todos los ensayos se demuestra como los participantes se sometieron a diferentes protocolos de tratamiento mediante el ejercicio terapéutico mediante la TK o MP dando como resultado por lo menos un beneficio. Para la evaluación del dolor se utilizó la escala analógica visual (EVA), en los rangos articulares se utilizó la escala goniométrica y para determinar la discapacidad que presentaban los adultos mayores se utilizó la escala de Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC), tras la utilización de estas escalas de valoración al finalizar cada estudio se pudo demostrar que el uso de la TK o MP fueron eficientes en un alto porcentaje de los pacientes que culminaron su protocolo de tratamiento. Los beneficios que se identificaron en ambas técnicas son la disminución del dolor, mejora del rango articular y readaptación a las actividades de la vida diaria, siendo estos los efectos principales evidenciados en cada ensayo controlado aleatorizado.

Palabras clave: gonartrosis, adulto mayor, dolor, rango de movilidad, discapacidad, Kaltenborn, Pilates.

ABSTRACT

The research on the Kaltenborn Technique (KT) and Pilates Method (PM) in the physiotherapeutic treatment of gonarthrosis has shown positive effects helping to reduce the symptomatology and improve the quality of life of patients suffering from this pathology. Osteoarthritis is one of the leading health problems that affect mainly the joints of load and greater mobility, mainly in developed countries; this is due to factors such as increased longevity, sedentary lifestyle, and obesity, which is the most common cause of permanent disability in elderly.

The objective was to determine the benefits of TK and MP on pain, disability, and range of motion in gonarthrosis; for this purpose, a documentary design is proposed, comprising the analysis of randomized controlled trials that were compiled from different types of updated bibliographic sources such as PUBMED, Pedro, ELSEVIER, SCIELO, PROQUEST. The methodological quality of the various tests was checked using the evaluation of the PEDro scale, where they had to obtain a score equal to or greater than 6 for their validity in the research project.

The trials show how the participants underwent different treatment protocols using therapeutic exercise using TK or MP, resulting in at least one benefit. The visual analog scale (VAS) was used for pain assessment, the goniometric scale was used for joint ranges, and the Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) scale was used to determine the disability presented by the older adults. To conclude, TK or MP was efficient in many patients who completed their treatment protocol. In the randomized controlled trials, in both techniques, the main benefits are pain reduction, joint range improvement, and readaptation to activities of daily living.

Keywords: gonarthrosis, elderly, pain, range of motion, disability, Kaltenborn, Pilates.



Firmado electrónicamente por:
**SOFIA FERNANDA
FREIRE CARRILLO**

Reviewed by:

Lic. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación corresponde a un análisis de bases de datos científicos sobre los efectos del Método de Pilates y la técnica de Kaltenborn aplicadas como tratamiento para la gonartrosis. Es importante mencionar que el envejecimiento, es el proceso por el que pasa todo el organismo vivo y es natural que ocurra un proceso degenerativo en todos los sistemas del cuerpo. La ONU en el 2015 explica que en la edad adulta se produce una acumulación de daños moleculares y celulares, las cuales son el desencadenante de padecimientos de algunas enfermedades inflamatorias, que afectan directamente al sistema óseo (ONU, 2015).

Se describe a la gonartrosis como una enfermedad degenerativa articular, que se caracteriza principalmente por la pérdida progresiva del cartílago, presencia de osteofitos y cambios en la membrana sinovial; es un problema a nivel mundial caracterizada principalmente por presentar dolor, limitación del rango de movilidad articular y discapacidad, con un predominio en adultos mayores de 65 años (Hussein & et al, 2016). En la antigüedad esta patología era considerada como una afección propia del cartílago, pero varios avances científicos han evidenciado que todas las estructuras que forman parte de la articulación están implicadas (Arias, 2014).

La gonartrosis es el principal desencadenante de discapacidad y representa la principal causa de dolor musculoesquelético, en un 50% en mayores de 65 años presenta algún tipo de osteoartritis y la articulación más afectada es la rodilla con una incidencia de 240/100000 personas al año. Estadísticas Sanitarias Mundiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), coloca a Venezuela en el primer lugar con esta enfermedad en Suramérica, seguida por Chile 29,05% y Uruguay 23,35%. En el Ecuador, aún no se han encontrado datos epidemiológicos, sin embargo se estima que cerca del 40% de las personas entre los 45 a 50 años y el 80% de personas de 80 años de edad, padecen este tipo de afección. Frente a ello, los datos que refleja el (INEC, 2009) son apenas del 2009, donde indica que aproximadamente dos millones de personas adultas mayores que han sido atendidas por problemas de artritis, 4262 han sido por casos de gonartrosis en la rodilla (Gomez, 2015).

Una de las causas de gonartrosis es la obesidad, un estudio realizado a demostrado que una de cada dos personas obesas desarrollan gonartrosis en su vida pues se produce un daño en el cartílago articular; otros factores de riesgo conocidos para la gonartrosis es la edad, estilo

de vida que lleva cada persona, mala alimentación, incluso algunas ocupaciones donde se necesitan de movimientos repetidos o sobrecarga con un 28.95% en agricultores y el 13.16% en albañiles; la artrosis es más frecuente en las mujeres especialmente en la rodilla, habiéndose atribuido a la falta de estrógenos (Peralta & et al, 2013) (Figuroa & et al, 2015) (Porro, 2012) (Martín, 2013). Es mayor en mujeres con un 13% en comparación con los hombres con un 10%, se estima que un 20% de los adultos mayores que padecen esta enfermedad presentará un grado III o IV de gonartrosis en la siguiente década de su vida, con una prevalencia que asciende de 10% en sujetos sin obesidad a 35% con obesidad (Robalino & et al, 2019).

En investigaciones previas se ha demostrado que el método de Pilates y la técnica de Kaltenborn favorecen a mitigar los síntomas de la gonartrosis disminuyendo el dolor, mejorando la flexibilidad, rango de movimiento y equilibrio, mantiene la movilidad de la articulación y retarda la rigidez progresiva; al aplicar ejercicios enfocados en Pilates el dolor mejora hasta seis meses después del tratamiento dado que es una actividad de bajo impacto, se concentra en mejorar los movimientos y las actividades, teniendo en cuenta el ejercicio físico para tonificar los músculos; la técnica de Kaltenborn favorece a la cápsula articular, los ligamentos mediante tracciones y movilizaciones articulares (Byrnes & et al, 2018) (Kaltenborn, 1993) (Casales & et al, 2020) (Eliks & et al, 2019) (Eliks & et al, 2019).

Frente a ello, el presente estudio ofrece, un gran aporte teórico, acerca de la temática a estudiar pues el objetivo de el presente proyecto de investigación es determinar los efectos de la técnica de Kaltenborn y método Pilates sobre el dolor, discapacidad y rango de movimiento en gonartrosis en adultos mayores; mejorando este tipo de afección mediante la aplicación de técnicas fisioterapéuticas que permitan al paciente tener una mejor calidad de vida, disminuyendo los síntomas de la gonartrosis.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Anatomía y biomecánica de rodilla

La articulación de la rodilla es la mas grande y compleja que presenta el cuerpo humano, formado por dos articulaciones que presentan una cápsula sinovial en común. La articulación femoro tibial dividida a su vez, en externo entre el cóndilo lateral del fémur, menisco lateral y el cóndilo lateral de la tibia; interno entre el cóndilo medial del fémur, menisco medial y el cóndilo medial de la tibia cuya discordancia articular esta compensada por los meniscos, el menisco externo forma un anillo completo y el interno tiene una forma de media luna, ambas articulaciones son en bisagra modificada. La articulación femorrotuliana formada por la rótula y la cara rotuliana del fémur, está situada en la parte anterior del complejo articular y es una articulación troclear (Tortora & et al , 2006) (Doménech & et al, 2015).

La articulación de la rodilla forma un ángulo obtuso, abierto lateralmente entre 170° y 175° conocido como valgo fisiológico esto se debe a la diferente dirección de la diáfisis de ambos huesos. Esta articulación soporta todo el peso del cuerpo en el despegue de saltos, brinda estabilidad; los ligamentos laterales dan estabilidad lateral de rodilla reforzando la cápsula articular por sus lados interno y externo, los ligamentos cruzados aseguran la estabilidad anteroposterior; y permite la flexo extensión. Los grados de movimiento que posee esta articulación es de 140° en flexión y en extensión 0° los músculos que permiten el movimiento de la rodilla son: en flexión el bíceps crural, semimembranoso y semitendinoso y, en extensión cuádriceps **Cuadro 1** (Doménech & et al, 2015) (Tortora & et al , 2006) (Moore & et al, 2013) (Alcántara & et al, 2000).

El cartílago según la matriz extracelular y el lugar de ubicación se clasifica en cartílago elástico, fibrocartílago y cartílago hialino. El cartílago hialino se genera de condensaciones de células mesenquimales en fase de desarrollo embriológico denominada condrogénesis. Este proceso inicia con el reemplazo de células mesenquimales, pasan por un proceso de migración originando la condensación celular. Las células que se originan de la condensación proliferan y se diferencian en condrocitos formando un molde cartilaginoso el cual sufre un proceso de osificación para dar paso a formación de huesos largos, salvo los extremos donde se mantendrá el cartílago articular. La función principal del cartílago

articular es evitar la fricción durante el movimiento entre los extremos óseos para soportar y distribuir las cargas mecánicas sobre toda la superficie de contacto (Vaca & et al, 2017).

2.2 Gonartrosis

Se trata de una artropatía degenerativa común conocida como osteoartrosis, es la principal causa de dolor osteomuscular crónico que genera discapacidad en el adulto mayor afectando en un 80%. La gonartrosis u osteoartrosis de rodilla se caracteriza por la pérdida progresiva del cartílago articular, formación de osteofitos, con una mayor prevalencia en las mujeres y agregándole como factor agravante la obesidad que incide en el desarrollo precoz de la enfermedad por ser una articulación de carga (Abbott & et al, 2015) (Díaz & et al, 2020).

La gonartrosis altera la mecánica articular normal por sobrecargas articulares, lesiones traumáticas y a las inestabilidades multiligamentarias, actualmente se reconoce a la gonartrosis como una enfermedad multifactorial donde diversos factores generan el daño sobre el cartílago, produciendo una respuesta de la membrana sinovial y del hueso subcondral; dando así un compromiso de la matriz extracelular condral, se produce una disminución en la capacidad de retención de agua perdiendo el tejido resistencia, resiliencia y elasticidad frente a la compresión, aumentando el daño del tejido circundante, por no tener la capacidad de reparar el cartílago hialino y compensa el daño que sufre dando como resultado la gonartrosis (Martínez & et al, 2015).

2.2.1 Tipos de Artrosis

Según la clasificación de Kellgren y Lawrence hay 4 grados de artrosis. Grado 0: normal; Grado 1: dudoso estrechamiento del espacio articular, posibles osteofitos; Grado 2 leve: posible estrechamiento del espacio articular, osteofitos; Grado 3 moderado: estrechamiento del espacio articular, osteofitos, posible deformidad de los extremos del hueso; Grado 4 grave: marcado estrechamiento del espacio articular, abundantes osteofitos, deformidad de los extremos del hueso (Mena , 2016).

2.2.2 Signos y síntomas

Los signos y síntomas de la gonartrosis como: dolor, rigidez, derrame articular y limitación de la movilidad inician gradualmente y serán de progresión lenta. El síntoma característico

es el dolor mecánico que con frecuencia se asocia a la rigidez y deformidad articular con pérdida del rango articular dando como resultado diferentes grados de afectación y limitación del paciente para realizar actividades de la vida diaria (Martínez & et al, 2015) (Tamayo & et al, 2020).

2.2.3 Factores de riesgo

Hay un conjunto de factores biomecánicos, bioquímicos y genéticos que actúan de manera coincidente hasta el daño articular, estos factores van a variar entre individuos, articulaciones y estadio de la enfermedad. Se dividen en aquellos que actúan a nivel sistémico como genéticos, edad, género, sobrepeso, nutricionales, densidad mineral, comorbilidades y aquellos que actúan a nivel articular como ocupacionales, actividad física, traumatismos, déficit de fuerza muscular, mala alineación articular, discrepancia de longitud entre los miembros inferiores y deformidad articular (Oteo , 2021).

2.3 Ejercicio terapéutico en gonartrosis de rodilla

La terapia mediante los ejercicios cumple un papel fundamental en el tratamiento de la gonartrosis, evidencias recomiendan el uso de ejercicios para reducir el dolor y mejorar la función en personas con esta patología. Las recomendaciones del ejercicio terapéutico incluyen entrenamiento de fuerza muscular de las extremidades inferiores, movilidad articular y ejercicios aeróbicos para mejorar las deficiencias que se cree que contribuye a la discapacidad asociada con la gonartrosis (Kelley & et al, 2016).

2.3.1 Pilates en gonartrosis

El método de Pilates fue desarrollado al principio de 1900 consiste en el entrenamiento físico y mental, junto con la biomecánica, el aprendizaje motor y la estabilidad del núcleo corporal. Pilates es un sistema de acondicionamiento físico que combina diferentes ejercicios destinados a aumentar la flexibilidad, la fuerza articular, hay mejoría en la coordinación y la estabilidad; diseñados en torno a seis principios básicos: centrado, concentración, precisión, control, respiración y fluidez. Los ejercicios de Pilates están recomendados para todas las personas ya que se pueden adaptar fácilmente para satisfacer las necesidades de cada uno

por este motivo se ha propuesto específicamente como un ejercicio adecuado para adultos mayores (Abásiyanik & et al , 2019) (Karimi & et al, 2021) (Aibar & et al , 2019).

2.3.2 Kaltenborn en gonartrosis

La técnica de terapia manual articular Kaltenborn es un conjunto de procedimientos que se basan en el concepto de movilización general. El objetivo de la movilización articular es restablecer la función articular normal e indolora (Casales & et al, 2020). Kaltenborn restaura el componente de deslizamiento del movimientos articular permitiendo facilitar un rango completo de movimiento sin dolor es decir mejora la función musculoesquelética y el dolor al tratar la cinemática deteriorada de la articulación, que en la gonartrosis puede verse afectada por la contractura de la cápsula articular, la pérdida de flexibilidad periarticular y el aumento de presión intracapsular (Abbott & et al, 2013) (Wojciech & et al, 2020) (Villafañe & et al, 2011).

El terapeuta moverá el hueso con una superficie articular convexa opuesta a la dirección del movimiento restringiendo del aspecto distal del hueso, mientras que en una superficie articular cóncava se moviliza en la misma dirección del movimiento óseo restringido. Mediante la movilización articular, como la tracción y el deslizamiento se emplea para estirar los tendones, los ligamentos, la cápsula articular y mejorar el movimiento accesorio fisiológico. La tracción es una técnica que se utiliza la distracción de una superficie articular perpendicular a otra, y el deslizamiento es una técnica que utiliza un movimiento traslacional de una superficie articular paralela a otra. Las dos técnicas mencionadas mejoran el rango de movimiento limitado reduciendo así el dolor (Villafañe & et al, 2011).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La investigación se realizó mediante revisión bibliográfica en artículos científicos sobre ensayos controlados aleatorizados obtenidas de base de datos sobre Técnica de Kaltenborn y Método Pilates en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis. Se utilizó treinta y cinco artículos científicos los cuales fueron evaluados mediante la escala PEDro para su validez metodológica, los mismos que obtuvieron puntuaciones mayores o iguales que seis lo cual brinda un aporte de importancia e impacto en el proyecto de investigación.

3.1 Diseño de Investigación

Para este estudio se plantea un diseño documental comprendido en la recopilación de datos bibliográficos basados principalmente en ensayos controlados aleatorizados de las principales bases de datos científicas como PUBMED, PEDro, ELSEVIER, SCIELO, PROQUEST; con un alto grado de fiabilidad según la escala PEDro en los que se enfoca el protocolo fisioterapéutico principalmente en: ejercicios de Pilates y Kaltenborn en artrosis de rodilla en el adulto mayor (Sampieri & et al, 2014).

3.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es descriptivo ya que se realizó un análisis cualitativo mediante la revisión bibliográfica sobre las técnicas mencionadas y los resultados obtenidos fueron tanto cualitativos. El trabajo de investigación se inició en el mes de enero del presente año según la modalidad de revisión bibliográfica sobre el tema: técnica de Kaltenborn y método pilates en el tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis. Se tomó como referencia las fuentes bibliográficas actualizadas como PUBMED, PEDro, ELSEVIER, SCIELO, PROQUEST son importantes los recursos de recolección de datos, ya que influirá de gran manera en los estudios encontrados y opiniones de autores para la realización de la revisión bibliográfica. A partir de los mismo se puede obtener información más conocida sobre el tema de estudio, se obtuvo un enfoque más claro sobre las técnicas que utilizaron, materiales, tiempo y demás factores importantes al momento de obtener los resultados y conclusiones de los autores (Sampieri & et al, 2014).

Al ser un tema de poco estudio relevante a nivel de fisioterapia no existen muchos estudios de este, de tal manera se trabaja con los resultados obtenidos por los autores encontrados en la búsqueda para poder debatirlos.

3.3 Método de la investigación

En esta investigación se empleó una revisión sistemática simple, determinando las variables de la investigación, la correlación de las características del adulto mayor con las peculiaridades concurrentes de la gonartrosis, las conclusiones constantes de la mayor parte de la documentación de índole científica analizada, establece un indicio sobre la intención de la Técnica de Kaltenborn y Método Pilates en adultos mayores con gonartrosis (Sampieri & et al, 2014).

3.4 Técnicas de recolección de Datos

- Identificar las principales bases de datos científicas enfocadas al área de salud.
- Recopilar documentación bibliográfica actualizada, relacionadas al Método Pilates o Kaltenborn en gonartrosis.
- Selección de documentación bibliográfica con alto grado de validez científica según la escala de valoración de PEDRO.
- Análisis de la documentación bibliográfica de índole científico.

3.5 Población de estudio

Documentos de validación científica que involucren ejercicios de Pilates o Kaltenborn en el adulto mayor con gonartrosis.

3.6 Estrategia de búsqueda

Para la recopilación y selección de información del método Pilates o Kaltenborn en adultos mayores con gonartrosis, se realizó mediante las bases digitales, de igual manera para una mayor especificidad en la búsqueda se empleó palabras clave tales como: Método Pilates, Técnica de Kaltenborn, Gonartrosis, Adulto Mayor, Dolor, Discapacidad, Limitación articular.

La estrategia de búsqueda en las principales bases de datos científicas estuvo determinada por la base de datos “MeSH Database” en donde se determinó palabras relevantes de la investigación “Exercise Movement Techniques”, “Kaltenborn”, “Osteoarthritis, Knee”, “Aged”, que se las relacionó entre sí con los operadores booleanos “AND y OR”, utilizando principalmente la relación entre los términos. Se recopiló, se cesgó en base al tipo de investigación, a la población, a la técnica y al año de publicación

3.7 Criterios de inclusión:

- Documentos bibliográficos de índole científica a partir del 2012
- Documentos bibliográficos de índole científica con la inclusión que contengan más de una variable de estudio.
- Documentos bibliográficos de índole científico en distintos idiomas (inglés y español)
- Documentos bibliográficos con una puntuación mayor a 6 en la escala de PEDRO
- Documentos bibliográficos experimentales de alta validez científica.

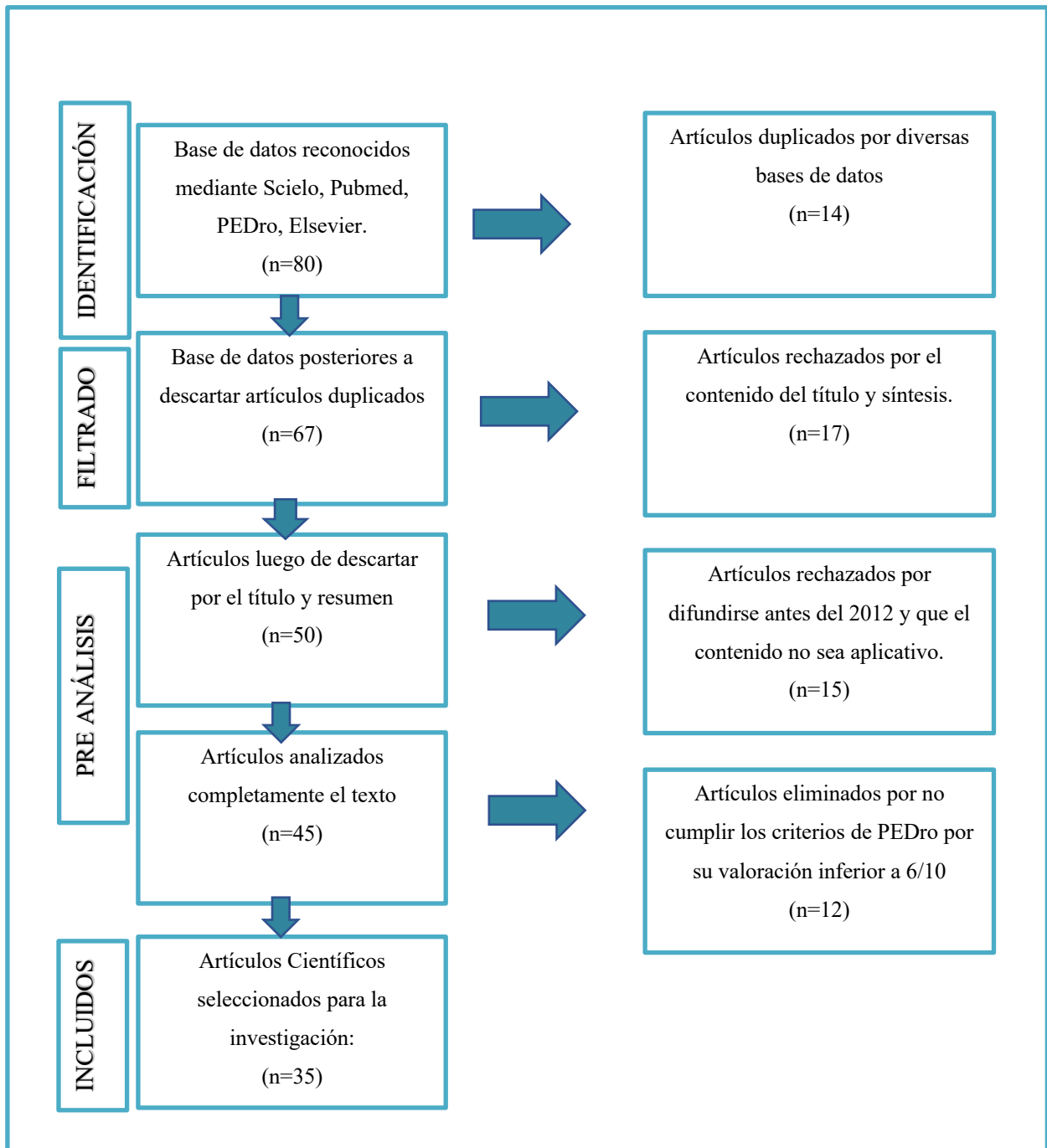
3.8 Criterios de exclusión:

- Documentos bibliográficos de índole científico que no contengan la relación de gonartosis Método Pilates, Técnica de Kaltenborn y adulto mayor.

3.9 Método de análisis y Procesamiento de datos

La presente investigación se basó en un proceso de reconocer las diferentes bases de datos y recopilar artículos mediante los buscadores booleanos mencionados anteriormente. Se identificó los documentos de índole científico relacionados con la Técnica de Kaltenborn y Método Pilates en el adulto mayor con gonartrosis, de los cuales se descartó aquellos que estaban duplicados, que no contenían información acorde al tema, exceptuar aquellos documentos que se difundieron antes del año 2012 y que el contenido no era aplicativo. En el pre-análisis se descartó aquellos documentos donde no cumplían los criterios de la evaluación de la escala de PEDRO, lo cual se resume en el **Gráfico 1** (Sampieri & et al, 2014).

Gráfico 1. Diagrama de flujo



Fuente: Adaptado de: Methodology in conducting a systematic review of biomedical research, (Ramirez & Lopez, 2013)

3.10 Análisis de artículos científicos según la escala PEDro

Tabla 1: Valoración de la calidad de estudios (escala PEDro)

N.º	Año	Base de datos	Autor/es	Título original	Título en español	Valoración escala de PEDRO
1	2021	PEDRO	(Bolton & et al, 2021)	Effects of therapeutic exercise with and without mobilization in knee osteoarthritis / A randomized controlled trial	Efectos del ejercicio terapéutico con y sin movilización en osteoartrosis de rodila/ Un ensayo controlado aleatorio	7/10
2	2021	PEDRO	(Cuesta & et al, 2021)	The effectiveness of manual therapy in addition to passive stretching exercises in the treatment of patients with knee osteoarthritis: A randomized	La efectividad de la terapia manual además de los ejercicios de estiramiento pasivo en el tratamiento de pacientes con artrosis de rodilla: un ensayo clínico aleatorizado	8/10
3	2021	PEDRO	(Karaborklu & et al, 2021)	The Combination of Exercise and Manual Therapy Versus Exercise	La combinación de ejercicio y terapia manual versus	7/10

				Alone in the Rehabilitation of knee osteoarthritis: A Randomized Controlled Clinical Trial	ejercicio en la rehabilitación de la artrosis de rodilla: un ensayo clínico controlado aleatorio.	
4	2021	PEDRO	(Karimi & et al, 2021)	Effects of Pilates training VS. Suspension training on quality of life in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial	Efectos del entrenamiento de Pilates VS. Entrenamiento en suspensión sobre la calidad de vida en mujeres con osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorio	7/10
5	2021	PUBMED	(Patti & et al, 2021)	Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: A randomized controlled trial	Ejercicio físico y prevención de caídas. Efectos de un método de entrenamiento de Pilates en comparación con un programa de actividad física general: un ensayo controlado aleatorio	7/10
6	2020	PEDRO	(Romanowski & et al, 2020)	Manual Therapy in Knee Pain and Function Experienced by Patients with Rheumatoid Arthritis: A Randomized Clinical Pilot Study	Terapia manual en el dolor de rodilla y la función experimentada por pacientes con artritis reumatoide: un	8/10

					estudio piloto clínico aleatorizado	
7	2020	PEDRO	(Sánchez, 2020)	Effect of manual therapy alone or combined with therapeutic exercise for the chronic pain of knee	Efectividad de la terapia manual y del ejercicio terapéutico en artrosis de rodilla	7/10
8	2020	PUBMED	(Abasiyanik & et al, 2020)	The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, risk of falling risk: A randomized controlled trial	Los efectos del entrenamiento clínico de Pilates en las funciones de caminar, equilibrio, riesgo de caídas: un ensayo controlado aleatorio	7/10
9	2019	PEDRO	(Guillén & et al, 2019)	A Randomized Controlled Trial Assessing the Evolution of the Range of Motion Over 6 Sessions of Talus Mobilizations in Older Adults	Un ensayo controlado aleatorizado que evalúa la evolución del rango de movimiento durante 6 sesiones de movilizaciones de terapia manual en adultos mayores	6/10
10	2019	PEDRO	(Aibar & et al, 2019)	Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling	Efectos de Pilates en mujeres mayores que viven en la	8/10

				elderly women: A randomized, controlled trial.	comunidad: un ensayo aleatorizado y controlado.	
11	2019	PEDRO	(de Oliveira & et al, 2019)	Effectiveness of the Pilates method versus aerobic exercises in the treatment of older adults: a randomized controlled trial protocol	Efectividad del método Pilates versus ejercicios aeróbicos en el tratamiento de adultos mayores: un protocolo de ensayo controlado aleatorio	6/10
12	2019	PEDRO	(Carrasco & et al, 2019)	Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: a randomized controlled trial	Pilates versus entrenamiento de resistencia en la fuerza y adaptaciones del equilibrio en mujeres mayores: un ensayo controlado aleatorio	7/10
13	2018	PEDRO	(Anwer & et al, 2018)	Effects of orthopedic manual therapy in knee osteoarthritis	Efectos de la terapia manual ortopédica en artrosis de rodilla	8/10
14	2018	PEDRO	(Dunning & et al, 2018)	Periosteal Electrical Dry Needling as an Adjunct to Exercise and Manual Therapy for Knee Osteoarthritis: A Multi-Center Randomized Clinical Trial	Punción seca eléctrica perióstica como complemento del ejercicio y la terapia manual para la osteoartritis de rodilla: un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico	8/10

15	2018	PUBMED	(Kaya & et al, 2018)	A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial	Una comparación de dos enfoques de fisioterapia manual y modalidades de electroterapia para pacientes con osteoartritis de rodilla: un ensayo clínico aleatorizado de tres brazos	8/10
16	2018	PEDRO	(Roller & et al, 2018)	Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial	Ejercicios Pilates Reformer para la reducción del riesgo de caídas en adultos mayores: un ensayo controlado aleatorio	8/10
17	2018	SCIELO	(Mazloun & et al, 2018)	The comparison of the effectiveness of conventional therapeutic exercises and Pilates on pain and function in patients with knee osteoarthritis	La comparación de la efectividad de los ejercicios terapéuticos convencionales y Pilates sobre el dolor y la función en pacientes con osteoartritis de rodilla	8/10
18	2017	PEDRO	(Espí & et al, 2017)	Effectiveness of a Manual Therapy Program for Knee Pain: A Randomized Parallel-Group Trial	Efectividad de un programa de terapia manual para el dolor de rodilla: un ensayo aleatorizado de grupos paralelos	8/10

19	2017	PEDRO	(Oliveira & et al, 2017)	Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women	Pilates aumenta la fuerza muscular isocinética de los extensores y flexores de rodilla en mujeres mayores	8/10
20	2016	PEDRO	(Fitzgerald & et al, 2016)	Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial	Ejercicio, terapia manual y uso de sesiones de refuerzo en el en fisioterapia para la osteoartritis de rodilla: un ensayo clínico aleatorizado factorial multicéntrico.	8/10
21	2016	ELSEVIER	(Oliveira & et al, 2016)	Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women	Comparación entre el estiramiento estático y el método Pilates sobre la flexibilidad de las mujeres mayores	7/10
22	2016	PUBMED	(Moon & et al, 2016)	Changes in joint space width during Kaltenborn traction according to traction grade in healthy adults	Cambios en el ancho del espacio articular durante la tracción de Kaltenborn según el grado de tracción en adultos	6/10

23	2016	PROQUEST	(Josephs & et al, 2016)	The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults	La efectividad de Pilates en el equilibrio y las caídas en adultos mayores que viven en la comunidad	8/10
24	2015	PEDRO	(Abbott & et al, 2015)	The Incremental Effects of Manual Therapy or Booster Sessions in Addition to Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial	Los efectos incrementales de la terapia manual o las sesiones de refuerzo además de la terapia de ejercicios para la osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado	8/10
25	2015	SCIELO	(Dwyer & et al, 2015)	Manual and manipulative therapy in addition to rehabilitation for osteoarthritis of the knee/assessor-blind randomized pilot trial	Terapia manual y manipulativa además de rehabilitación para osteoartritis de rodilla/ensayo piloto aleatorizado ciego evaluador	8/10
26	2015	PUBMED	(Do Moon & et al, 2015)	Kaltenborn technique to improve knee pain and range of motion.	Técnica de Kaltenborn para mejorar el dolor de rodilla y el rango de movimiento.	7/10
27	2015	PEDRO	(Mostagi & et al, 2015)	Pilates versus general exercise effectiveness on pain and	Pilates versus efectividad general del ejercicio sobre el	7/10

				functionality in knee osteoarthritis	dolor y la funcionalidad en sujetos con artrosis de rodilla	
28	2014	PEDRO	(Grindstaff & et al, 2014)	Manual therapy directed at the knee or lumbopelvic region does not influence quadriceps spinal reflex excitability	La terapia manual dirigida a la rodilla o la región lumbopélvica no influye en la excitabilidad del reflejo espinal del cuádriceps	7/10
29	2014	PEDRO	(da Luz & et al, 2014)	Effectiveness of Mat Pilates or Equipment-Based Pilates Exercises in Older Adults Patients: A Randomized Controlled Trial	Efectividad de Mat Pilates o ejercicios de Pilates basados en equipos en pacientes adultos mayores: un ensayo controlado aleatorio	7/10
30	2014	PEDRO	(Matassi & et al, 2014)	Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program	Amplitud de movimiento después de la artroplastia total de rodilla: el efecto de un programa de ejercicios preoperatorios en el hogar	7/10
31	2013	PEDRO	(Abbott & et al, 2013)	Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or	Terapia manual, terapia con ejercicios, o ambas, además de la atención habitual, para la osteoartritis de cadera o	8/10

				knee: a randomized controlled trial 1: clinical effectiveness	rodilla: un ensayo controlado aleatorio 1: efectividad clínica	
32	2013	PEDRO	(Montero & et al, 2013)		Método Pilates en el tratamiento en la gonartrosis del adulto mayor.	7/10
33	2012	PEDRO	(Jardine & et al, 2012)	The effect of osteopathic manual therapy on the vascular supply to the lower extremity in individuals with knee osteoarthritis: A randomized trial	El efecto de la terapia manual osteopática sobre el suministro vascular a la extremidad inferior en individuos con osteoartritis de rodilla: prueba aleatoria	6/10
34	2012	PEDRO	(Espejo & et al, 2012)		Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis	8/10
35	2012	PUBMED	(Villafañe & et al, 2012)	Effects of Kaltenborn mobilization in elderly patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial	Efectos de la movilización de Kaltenborn en pacientes de edad avanzada con osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorio	8/10

De los 35 ensayos controlados aleatorizados encontrados en bases de datos científicas (**Gráfico 2**) utilizados en el proyecto de investigación los cuales son validez investigativa, se encuentran dentro de los criterios de inclusión mencionados anteriormente. Cumplieron con el rango de tiempo establecido, el cual fue a partir del 2012 hasta 2021 (**Gráfico 3**). A los ensayos clínicos aleatorizados se les realizó una valoración de calidad metodológica a través de la escala PEDro, la cual permite mediante una puntuación la validez del ensayo, su valoración debe ser mayor o igual que 6 para el uso del mismo (**Gráfico 4**).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 2: análisis de los artículos de la técnica de Kaltenborn y método Pilates en gonartrosis

N.º	Autor	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Bolton & et al, 2021)	Efectos del ejercicio terapéutico con y sin movilización en osteoartrosis de rodilla.	Ensayo controlado aleatorizado	30 participantes	Examinar los efectos combinados de la manipulación de las articulaciones y el ejercicio sobre la función en los participantes que informan sobre osteartrosis de rodilla.	Se evidenció mejores resultados en los grupos que fueron tratados con terapia manual en donde se evidenció mejoría en la función autonotificada y el rendimiento funcional. se observaron datos significativos ayudando a aliviar el dolor en un 74% y mejora las actividades de la vida diaria en un 80%.
2	(Cuesta & et al, 2021)	La efectividad de la terapia manual además de los ejercicios de estiramiento pasivo	Ensayo clínico aleatorizado	28 participantes	Se evaluó la eficacia de la terapia manual y los ejercicios de estiramiento muscular pasivo, la intervención incluyó una de 60 minutos	Los resultados del estudio demostraron que la terapia manual mejora la salud de las articulaciones, el rango de movimiento y el dolor articular

		en el tratamiento de pacientes con artrosis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado			con dos sesiones semanales durante un período de 12 semanas, se evaluó el rango de movimiento mediante el test goniometría, el dolor de rodilla percibido en la escala analógica visual, además se realizó una evaluación de referencia al final de la intervención y después de un período de seguimiento de 12 semanas.	percibido. La mejora se ha observado previamente después de aplicar técnicas de tracción y movilización articular. Se observa una mejoría de un 63% en la disminución del dolor con respecto al grupo que realizó ejercicios de estiramiento pasivo ayudando a aliviar el dolor en un 43% el cual se evaluó mediante la escala analógica visual, mediante la terapia manual mejoró el rango de movilidad en 73% mientras que en el grupo de estiramientos pasivos mejoró en un 45%.
3	(Karaborklu & et al, 2021)	La combinación de ejercicio y terapia manual versus	Ensayo clínico	42 participantes	En el estudio se investigó la eficacia de un programa de ejercicios combinado con	Se identificó al finalizar el estudio una mejoría significativa mediante el uso de terapia

		ejercicio solo en la rodilla total	controlado aleatorio		terapia manual en comparación con un programa de ejercicios para el dolor, el rango de movimiento limitado, la calidad de vida y los resultados de satisfacción del paciente. Recibieron educación preoperatoria y los ejercicios, además se proporcionó un programa de terapia manual, que consiste en movilizaciones de articulaciones de rodilla y movilizaciones de tejidos blandos.	manual en el alivio del dolor en 65% y mejora en el ROM 70% de flexión y extensión por ende mejora la calidad de vida. Mientras que en el grupo de control no se evidenciaron los mismos resultados ya que en la disminución del dolor lo hizo en 30% y mejora en el ROM 2n 35%. Además, la satisfacción del paciente fue mayor en el grupo de movilización en comparación con el grupo de control.
4	(Karimi & et al, 2021)	Efectos del entrenamiento de Pilates VS. Entrenamiento en suspensión sobre la calidad de vida en	Ensayo Controlado Aleatorizado	30 participantes	El período de intervención fue de 8 semanas, en sesiones de 3 veces por semana con un tiempo de duración de 1 hora. Se dividieron en 3 grupos: Pilates, entrenamiento de	Se pudo evidenciar que el tratamiento que fue dividido en tres grupos tuvo un efecto positivo. Con los resultados obtenidos, podemos decir que el entrenamiento mediante

		mujeres con osteoartritis de rodilla: un ensayo controlado aleatorizado.			suspensión y grupo de control.	Pilates en comparación con el grupo de entrenamiento tuvo un mejor resultado ya que además de ayudar en la disminución del dolor 65% y Rom en 70% presenta otros efectos sobre el equilibrio estático, dinámico y rendimiento motor.
5	(Patti & et al, 2021)	Ejercicio físico y prevención de caídas. Efectos de un método de entrenamiento de Pilates en comparación con un programa de actividad física general: un ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	46 participantes	El período de intervención fue de 13 semanas, 3 sesiones por semana con una duración de 50 minutos por cada terapia. Se dividían en 2 niveles de dificultad: básico e intermedio; los ejercicios se realizaron sobre una colchoneta de goma.	Los resultados demostraron que la actividad física, tiene un alto índice en la prevención de caídas así mismo mejorar el equilibrio 68%; los autores supieron demostrar que fueron significativas las correlaciones, los dos grupos mostraron una mejora del rendimiento; el grupo Pilates registró mejores resultados que el otro grupo con un 85%.

6	(Romanowski & et al, 2020)	Terapia manual en el dolor de rodilla y la función experimentada por pacientes con artritis reumatoide: un ensayo controlado aleatorizado.	Ensayo controlado aleatorizado	46 participantes	Se realizó la valoración del paciente y posterior a ello los pacientes de cada grupo tenían 10 sesiones de intervenciones una vez al día de lunes a sábado, un descanso el domingo y de lunes a jueves, de esta manera se evaluó el impacto de la terapia manual en el tratamiento de los pacientes con artrosis de rodilla.	Los pacientes del grupo de terapia manual después de la intervención mejoraron significativamente en la escala analógica visual disminuyendo el dolor en un 75%, mejoró la movilidad de la articulación con un 80% mediante Kaltenborn en la cual comprende la terapia manual esta técnica siempre se adaptó a las necesidades individuales del paciente.
7	(Sánchez, 2020)	Efectividad de la terapia manual y del ejercicio terapéutico en artrosis de rodilla	Ensayo clínico aleatorizado	65 participantes	Se dividió a los participantes en dos grupos el experimental recibió una sesión de terapia por semana durante tres semanas y el grupo de control no recibió tratamiento. El grupo experimental recibió tres sesiones de terapia de 45	Mediante este estudio se examinó la seguridad y eficacia del tratamiento de la terapia manual dando como resultado un efecto positivo en la salud de las articulaciones en 76% y la percepción del dolor en las articulaciones de rodilla en

					minutos cada una, durante tres semanas consecutivas.	64%. Los resultados se mantuvieron después de una intervención de tres semanas e incluso después de otros cinco meses de seguimiento.
8	(Abasıyanık & et al, 2020)	Los efectos del entrenamiento clínico de Pilates en las funciones de caminar, equilibrio, riesgo de caídas, respiratorias y cognitivas un ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	42 participantes	La intervención duró 8 semanas, adicional de 2 días con ejercicios en casa; la duración de cada sesión fue de 55 – 60 minutos. Se realizó 5 – 10 minutos de calistenia, ejercicios de estiramiento y postura; aumentaron la dificultad de los ejercicios en 3 niveles utilizando therabands de diferentes colores.	Se observa una mejora del 77% en el grupo de Pilates al momento de las pruebas de caminata y equilibrio; así de igual manera en lo que es límites de estabilidad, postura general. Por lo cual se pudo determinar la efectividad del grupo Pilates.
9	(Guillén & et al, 2019)	Un ensayo controlado aleatorizado que evalúa la evolución	Ensayo controlado aleatorizado	38 participantes	Se investigó los efectos de Kaltenborn en adultos mayores que presentaban rango de movimiento	El ensayo demostró ser efectivo en adultos mayores mejorando la movilidad articular de rodilla en 77%, permitiendole de esta

		del rango de movimiento durante 6 sesiones de movilizaciones de terapia manual en adultos mayores			limitado y determinar la evolución de la movilidad. Se realizó 6 sesiones de terapia manual. Las sesiones se realizaron en días alternos durante 2 semanas. Cada intervención consistió en 3 movilizaciones de 30 segundos.	manera realizar sus actividades de la vida diaria en un 75% y la restauración de la movilidad articular siguió mejorando con el tiempo.
10	(Aibar & et al, 2019)	Efectos de Pilates en mujeres mayores que viven en la comunidad: un ensayo aleatorizado y controlado.	Ensayo Controlado Aleatorizado	110 participantes	El programa duró 12 semanas, en intervalos de 2 sesiones por semana con una duración de 1 hora; distribuidas en tres fases, 10 minutos para calistenia, 35 minutos para ejercicios enfocados al ensayo, 15 minutos de enfriamiento. Incluyeron ejercicios de estiramiento y fortalecimiento para el cuerpo	La intervención tuvo un alto índice de confiabilidad ya que más del 90% de los pacientes que fueron incluidos al protocolo completaron satisfactoriamente con las sesiones. El análisis arrojó datos detallados que tuvieron un alto índice de diferencias significativas; que son esenciales para elaborar estrategias de intervención

					con 10 repeticiones por cada ejercicio. Se trabajó con therabands, anillos y pelotas para trabajar flexibilidad y resistencia.	contra caídas en adultos mayores. Los pacientes tratados mediante Pilates mejoraron el ROM en 69% y las actividades de la vida diaria, mejoraron su flexibilidad y resistencia en un 69%.
11	(de Oliveira & et al, 2019)	Efectividad del método Pilates versus ejercicios aeróbicos en el tratamiento de adultos mayores: un protocolo de ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	74 participantes	El período de intervención fue de 8 semanas, divididas en 16 sesiones, dos veces por semana con una duración de 1 hora. Fueron supervisadas por dos fisioterapeutas certificados con experiencia laboral en los temas de estudio. Se realizó las evaluaciones mediante la escala analógica visual, goniometría y subescala WOMAC	Se pudo evidenciar que los ejercicios aeróbicos y el método Pilates, tienen un efecto positivo en reducir el dolor, discapacidad y mejorar el equilibrio en el paciente, pero evidenciando los datos de la aplicación de Pilates se observó que en la evaluación final de la escala analógica visual hubo una mejoría del 45%, goniometría en un 61% y subescala WOMAC 61%.

12	(Carrasco & et al, 2019)	Pilates versus entrenamiento de resistencia en la fuerza y adaptaciones del equilibrio en mujeres mayores: un ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	60 participantes	El período de intervención fue de 18 semanas, 2 sesiones por semana durante 1 hora; se dividió en 3 fases: calistenia, ejercicios de entrenamiento Pilates y enfriamiento. Su enfoque fue en regiones como cadera, cintura y rodilla estimulando los músculos de forma dinámica y estática, mejorando la masa muscular de miembro superior e inferior.	El análisis de la investigación pudo evidenciar una mejoría significativa en lo que fue el entrenamiento por grupos; en la extensión de cadera isométrica mejoró la musculatura. De igual manera en la flexión y extensión de rodilla evidenciaron una mejora significativamente del 76%.
13	(Anwer & et al, 2018)	Efectos de la terapia manual ortopédica en artrosis de rodilla	Ensayo controlado aleatorizado	206 participantes	Los participantes fueron aleatorizados a cuatro grupos: atención médica habitual; fisioterapia de ejercicio supervisada; fisioterapia manual; o ejercicio combinado y fisioterapia manual realizó diferentes	Se evidenció mejora en el grupo de fisioterapia manual en donde se mostraron reducciones clínicamente significativas de >28 puntos WOMAC se observó ganancias significativas con respecto a la atención habitual, mediante la

					<p>evaluaciones al inicio, 9 semanas, 6 meses, 1 año y 2 años. Los participantes del grupo de fisioterapia recibieron 10 sesiones de tratamiento de 50 minutos, incluidas sesiones de refuerzo a los 4 y 13 meses, además de la atención habitual.</p>	<p>evaluación goniométrica se observó que un incremento de 15 grados en la extensión de rodilla en las primeras 9 semanas y observando un mayor incremento del 65% en el siguiente año.</p>
14	(Dunning & et al, 2018)	Punción seca eléctrica perióstica como complemento del ejercicio y la terapia manual para la osteoartritis de rodilla	Ensayo controlado aleatorizado	242 participantes	<p>Los participantes con osteoartritis de rodilla fueron aleatorizados en este estudio se comparó los efectos de la punción seca, la terapia manual y programa de ejercicios sobre dolor, rigidez, función y discapacidad en personas con osteoartritis dolorosa de rodilla durante 6 semanas</p>	<p>Los participantes experimentaron mejoras significativamente mayores en la discapacidad un 62% la cual se evaluó mediante la escala de WOMAC y Lequesne, resultó en mayores mejoras en el dolor, la rigidez, la función, la discapacidad relacionada mejorando en un 63%, 66% y 62%</p>

						respectivamente en 8 semanas. A diferencia de los grupos de punción seca y programa de ejercicios el cual se observó mejoras a los 4 meses de intervención en un 45%.
15	(Kaya & et al, 2018)	Una comparación de dos enfoques de fisioterapia manual y modalidades de electroterapia para pacientes con osteoartritis de rodilla.	Ensayo clínico aleatorizado	62 participantes	Los participantes recibieron el mismo programa constó de 12 sesiones de aproximadamente 50 min se pidió a los participantes que no tomaran analgésicos o antiinflamatorios no esteroideos para evitar los efectos analgésicos de estos medicamentos durante todo el período de estudio. Los pacientes fueron evaluados antes del tratamiento, después del tratamiento y después de 1 año de seguimiento.	Dentro de los resultados se destaca que la fisioterapia manual fue más eficaz que las modalidades de electroterapia hubo mejora al nivel de función, mayor alivio sintomático con un 70% mejora significativa en caminatas de seis minutos y puntuaciones de WOMAC <20

16	(Roller & et al, 2018)	Ejercicios Pilates Reformer para la reducción del riesgo de caídas en adultos mayores: un ensayo controlado aleatorio	Ensayo Controlado Aleatorizado	55 participantes	El período se dio en 10 semanas, 1 vez por semana durante 45 minutos. Los sujetos cumplieron 8 - 10 sesiones para seguir en el estudio. Cada sujeto realizo 10 ejercicios, con las mismas repeticiones por cada uno, con resistencia progresiva, guiados por un supervisor altamente calificado.	Los pacientes que cumplieron con el tratamiento mejoraron significativamente de cadera rodilla desde el pretest hasta el postest. Así como el aumento de los rangos de movilidad >20 en general de miembros inferiores.
17	(Mazloun & et al, 2018)	La comparación de la efectividad de los ejercicios terapéuticos convencionales y Pilates sobre el dolor y la función en pacientes con osteoartritis de rodilla	Ensayo Controlado Aleatorizado	41 participantes	El protocolo de investigación fue de 8 semanas, distribuidas en 24 sesiones 3 veces por semana. Duración de las sesiones de 1 hora. Se baso en 6 principios: centrarse, control, precisión, concentrarse, respiración y fluir.	Al momento de analizar los datos estadísticos nos arrojó una mejoría significativa en lo que representa el dolor mejorando la puntuación de la escala analógica visual menor a 3 y discapacidad < 10 los pacientes que realizaron Pilates tuvieron una mayor eficacia en el protocolo de tratamiento.

18	(Espí & et al, 2017)	Efectividad de un programa de terapia manual para el dolor de rodilla : un ensayo aleatorizado de grupos paralelos	Ensayo clínico aleatorizado	60 participantes	Se reclutaron a 60 participantes fueron asignadas al azar a terapia y ejercicios manuales. Ambos grupos recibieron la misma terapia manual y el mismo programa de ejercicios de fortalecimiento durante 3 sesiones una vez a la semana durante 3 semanas.	El 97% de los participantes completaron el procedimiento. No se observaron diferencias significativas entre grupos para ningún resultado: diferencia media de la subescala de dolor en un 35% Ambos grupos experimentaron mejoras similares de moderada a grandes dentro del grupo en todos los resultados.
19	(Oliveira & et al, 2017)	Pilates aumenta la fuerza muscular isocinética de los extensores y flexores de rodilla en mujeres mayores	Ensayo Controlado Aleatorizado	32 participantes	El período de intervención fue de 12 semanas, distribuidas en 24 sesiones con una duración de 1 hora. Se distribuyeron 20 ejercicios de estiramiento y fortalecimiento para miembros superiores e inferiores. Estiramientos de	Los resultados se pudo evidenciar una mejora significativa en los test realizados a los pacientes, aumentando la masa muscular de miembros inferiores. En las 12 semanas de tratamiento se evidenció un avance en el rendimiento muscular utilizando el método Pilates en

					columna, rodilla y tendón de Aquiles.	los músculos de flexo-extensión de rodilla.
20	(Fitzgerald & et al, 2016)	Ejercicio, terapia manual y uso de sesiones de refuerzo en fisioterapia para la osteoartritis de rodilla: un ensayo clínico aleatorizado factorial multicéntrico.	Ensayo controlado aleatorizado	300 participantes	Los participantes fueron asignados al azar y se ubicaron en 4 grupos los cuales y recibieron movilidad o flexibilidad articular y manipulaciones de tejidos blandos del cuádriceps, recto femoral, isquiotibiales, músculos gastrocnemios y tejidos peripatelares.	El estudio tuvo buena aceptación y fiabilidad, los pacientes obtuvieron una mejora en el resultado de las puntuaciones de WOMAC mejora del 55% a las 9 semanas y mejora en el dolor en 65%. Estos hallazgos pueden sugerir cierto apoyo para el uso de la terapia manual Kaltenborn para mantener los efectos del tratamiento.
21	(Oliveira & et al, 2016)	Comparación entre el estiramiento estático y el método Pilates sobre la flexibilidad de las mujeres mayores	Ensayo Controlado Aleatorizado	32 participantes	En el tratamiento de los pacientes se dio en 12 semanas, tenían un mínimo de 2 días entre sesiones, tuvieron una duración de 1 hora y se seleccionó 20 ejercicios para cada uno.	Se pudo verificar que el método Pilates tuvo una gran mejoría en la flexibilidad de los segmentos corporales en un 70%. Dado que esta técnica trabaja fortalecimiento y estiramiento en la misma

						sesión, se evidencia un efecto positivo en la flexibilidad, en lo que se refiere a estiramientos dinámicos y ejercicios de fortalecimiento.
22	(Moon & et al, 2016)	Cambios en el ancho del espacio articular durante la tracción de Kaltenborn según el grado de tracción en adultos mayores.	Ensayo controlado aleatorizado	20 participantes	En este estudio se analizó el ancho el ancho del espacio articular durante la tracción en condiciones de 2 grados. Los participantes se seleccionaron entre 20 empleados masculinos que trabajaban en el hospital. Antes de iniciar con la prueba se les dio explicación sobre la prueba y participaron voluntariamente en la prueba después de presentar un consentimiento firmado.	Tras finalizar la intervención los participantes mostraron una mejor adherencia y cumplimiento al tratamiento de rehabilitación un 92%, lo cual ayudó a evitar que los participantes se salieran del protocolo. Se observa la mejora en los resultados 74% de las medidas ANOVA para verificar los cambios el ancho del espacio articular este análisis indico que era significativamente más alto con tracción G3 que con

						tracción G2 y posición de reposo.
23	(Josephs & et al, 2016)	La efectividad de Pilates en el equilibrio y las caídas en adultos mayores que viven en la comunidad	Ensayo clinico aleatorizado	31 participantes	Período de intervención de 12 semanas, 2 sesiones por semana con una duración de 1 hora. Los ejercicios fueron impartidos uno o dos fisioterapeutas certificados. Pilates utilizó los aparatos Reformer, Chair y Cadillac; los ejercicios fueron individualizados para reducir el apoyo, alterar la estabilidad y lateral la tensión en el resorte. El grupo tradicional utilizó bandas elásticas, pesas, almohadillas de espuma para el equilibrio.	El grupo pilates evidenció confianza en el equilibrio, tanto que el grupo tradicional no lo supo evidenciar. Teniendo en cuenta que la medida del equilibrio tuvo mejoría en ambos grupos. El grupo de Pilates condujo a una mayor confianza en el equilibrio debido a que los pacientes aprendieron habilidades en la utilización de equipos extraños. Observando así la efectividad de la técnica en un 81%
24	(Abbott & et al, 2015)	Los efectos incrementales de la terapia manual o las	Ensayo clinico aleatorizado	40 participantes	En el estudio se investiga la adición de terapia manual a la terapia de ejercicio para la	Los resultados del estudio demuestran que distribuir 12 sesiones de terapia de ejercicio

		sesiones de refuerzo además de la terapia de ejercicios para la osteoartritis de rodilla			reducción del dolor y el aumento de la función física en personas con osteoartrosis de rodilla. Los participantes se asignaron al azar a 1 de 4 grupos. Todos los participantes recibieron 12 sesiones de terapia de ejercicio supervisadas por un fisioterapeuta.	a lo largo de un año en forma de sesiones de refuerzo fue más eficaz que proporcionar 12 sesiones de terapia de ejercicio consecutiva. Mediante la técnica de Kaltenborn mejoró la eficacia del tratamiento ayudando a aliviar el dolor en el 67% y discapacidad con un 70%
25	(Dwyer & et al, 2015)	Terapia manual y manipulativa además de rehabilitación para osteoartritis del ensayo piloto aleatorizado ciego de rodilla / evaluador	Ensayo controlado aleatorizado	83 participantes	Los participantes realizaron 6 sesiones de tratamiento durante 4 semanas cada sesión duraba 20 minutos aproximadamente. El tratamiento incluyó la movilización articular en distintos grados en la articulación de la rodilla que presentaba movimiento restringido.	Todos los participantes completaron el estudio, al finalizar hubo una mejora en el dolor el cual se evidencio en las diferentes evaluaciones realizadas en la escala analógica visual mejoría en el 78%, mejoro el rango de movilidad 83% y la funcional de los participantes que presentaban artrosis de rodilla.

26	(Do Moon & et al, 2015)	Técnica de Kaltenborn para mejorar el dolor de rodilla y el rango de movimiento.	Ensayo controlado aleatorizado	20 participantes	Los participantes se dividieron en dos grupos y de esta manera se comparó el uso de la técnica de Kaltenborn para mejorar el dolor y el rango de movimiento en pacientes gonartrosis. Se realizó evaluaciones mediante la escal analógica visual y goniometría.	Se observó que la técnica de Kaltenborn mejora el dolor 55% y el rango de movimiento 67% en flexión y extensión después de la intervención. Por lo cual se recomiendan el uso de Kaltenborn
27	(Mostagi & et al, 2015)	Pilates versus efectividad general del ejercicio sobre el dolor y la funcionalidad en sujetos con artrosis de rodilla	Ensayo Controlado Aleatorizado	72 participantes	La intervención duró 8 semanas, 2 sesiones por semana con un total de 16 sesiones de tratamiento, el método Pilates fue la base del protocolo guiado por un fisioterapeuta certificado. Se realizó corrección de la postura, ejercicios de ciclismo estacionario, movilización y	La evidencia científica, demostró una diferencia en la funcionalidad y flexibilidad; en las estadísticas los ejercicios tradicionales tienen mayor efectividad Pilates en lo que mejoró propiocepción, funcionalidad y resultados de alivio dolor todo esto en un 71%.

					fortalecimiento de músculos de la rodilla.	
28	(Grindstaff & et al, 2014)	La terapia manual dirigida a la rodilla o la región lumbopélvica no influye en la excitabilidad del reflejo espinal del cuádriceps	Ensayo controlado aleatorizado	65 participantes	En este estudio se determinó el efecto de las intervenciones de manipulación locales y distantes, para ello se incluyó participantes que habían diagnosticado gonartrosis, dolor articular patelofemoral.	En los resultados se demostró que mejora la función del cuádriceps en el 67%. A través de las técnicas manuales mediante movilizaciones, tracciones y oscilaciones mejoran los deterioros y los resultados funcionales y el mecanismo subyacente.
29	(da Luz & et al, 2014)	Efectividad de Mat Pilates o ejercicios de Pilates basados en equipos en pacientes adultos mayores: un ensayo controlado aleatorizado	Ensayo Controlado Aleatorizado	86 participantes	El tratamiento duro 6 semanas, las sesiones serán 2 veces por semana con una duración de 1 hora. Los ejercicios se dividen en: básico, intermedio e avanzado, con cierto tipo de ejercicios adaptados a cada paciente.	Tuvo un gran aporte científico, debido a que los profesionales de fisioterapia orientan de mejor manera el tratamiento clínico, enfocado a la mejora de los pacientes con un alto índice en la recuperación de estos. los datos estadísticos demuestran que el alivio del dolor mejoro en un 30% y ROM 25%

30	(Matassi & et al, 2014)	Amplitud de movimiento después de la artroplastia total de rodilla: el efecto de un programa de ejercicios preoperatorios en el hogar	Ensayo controlado aleatorizado	122 participantes	Se asignaron los pacientes al azar al grupo de control. Los participantes recibieron un programa de ejercicios de 6 semanas antes de la cirugía de flexión después de la artroplastia total de rodilla. Se realizó diversas evaluaciones antes y después de la intervención de ejercicio.	Al finalizar el estudio se demostró que los pacientes a través del programa de ejercicio basado en Pilates mejora el movimiento de la rodilla en presencia de gonartrosis y se observó Después de la artroplastia de rodilla, los pacientes del grupo de ejercicio lograron 90° de flexión de rodilla más rápido y su estancia en el hospital fue más corta.
31	(Abbott & et al, 2013)	Terapia manual, terapia con ejercicios, o ambas, además de la atención habitual, para la osteoartritis de cadera o rodilla.	Ensayo controlado aleatorio	206 participantes	En el estudio se evaluó la eficacia clínica de la fisioterapia manual y/o la fisioterapia por ejercicio. El principal objetivo del protocolo de terapia manual es modificar la calidad y el rango de movimiento de la	Dentro de los resultados se destaca las mejoras en el dolor en un 81% y la discapacidad en el 86% fueron evidentes a las 9 semanas y se mantuvieron durante un año. Cuando analizamos los datos del resultado primario de

					articulación y las estructuras de tejidos blandos asociadas.	WOMAC, mostraron un beneficio estadísticamente significativo.
32	(Montero & et al, 2013)	Método Pilates en el tratamiento de la gonartrosis del adulto mayor.	Ensayo Controlado Aleatorizado	24 participantes	Divididos en 2 grupos de 6 personas por cada uno; el tratamiento duro 3 semanas, las sesiones se dieron 2 veces por semana y duraron 30 minutos por cada sesión.	Se pudo evidenciar que el grupo de método Pilates disminuyó el dolor de forma notable en un 85% y en la fuerza de los músculos miembros inferiores, de igual manera mejoró 15 grados en extensión de rodilla de manera pasiva. El grupo de estiramiento analítico pasivo de isquiotibiales tuvo una mejora en la extensibilidad de rodilla postintervención en miembro inferior izquierdo.
33	(Jardine & et al, 2012)	El efecto de la terapia manual osteopática sobre el suministro vascular a la	Prueba aleatoria	30 participantes	Se determinó los efectos de las técnicas osteopáticas las cuales pueden influir en el suministro vascular,	Se demostraron efectos significativos antes y después de la prueba para el rango de movimiento, el equilibrio y las

		extremidad inferior en individuos con osteoartritis de rodilla			equilibrio dinámico, el rango de movimiento de la rodilla ROM y los síntomas.	medidas de síntomas. Se observó mayor rango de movimiento de flexión de la rodilla 75% , mayor número de pasos dados durante la prueba de pasos.
34	(Espejo & et al, 2012)	Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis	Ensayo Controlado Aleatorizado	45 participantes	El tiempo de tratamiento fue de 4 semanas, 2 sesiones semanales, con una duración de 50 minutos por cada sesión. El tratamiento se divide en 3 fases dependiendo del paciente se dosificará la intensidad del ejercicio.	La investigación presentó resultados positivos en lo que es dolor, rigidez, y función física, de igual manera en efectos psicológicos en pacientes institucionalizados evitando alteraciones asociadas a la vejez. Estadísticamente se observó disminución del dolor en un 35%, rigidez 35%, y función física 40%.
35	(Villafañe & et al, 2012)	Efectos de la movilización de Kaltenborn en pacientes de edad	Ensayo controlado aleatorio	29 participantes	Se evaluaron los efectos de la terapia manual de Kaltenborn como tratamiento de la gonartrosis en el adulto	Tras realizar 6 sesiones de 9 minutos se observó que mediante la movilización con distracción aumentó el umbral

		avanzada con osteoartritis de rodilla.			mayor. Se realizó durante 13 semanas con una duración de 15 a 60 minutos en cada sesión.	de dolor por presión combinada lo que demuestra una sensibilidad sustancialmente reducida al dolor mecánico en un 62%.
--	--	--	--	--	--	--

En los ensayos analizados en el presente trabajo de investigación se observó un mejor beneficio en los grados II y III de gonartrosis con un 90% en la técnica de Kaltenborn siendo el mayor porcentaje (**Gráfico 5**). Se observa la efectividad de ejercicios terapéuticos basados en la técnica de Kaltenborn o Método Pilates y las coincidencias de los autores, se muestra que en un 83% hay una mejora del dolor, mejora la movilidad de los pacientes con un 75% mediante la técnica de Kaltenborn y 50% del método Pilates, y se demostró que el 97% mejoran las actividades de la vida diaria del paciente mediante las dos técnicas (**Gráfico 6**). Además de los beneficios mencionados anteriormente, tanto Kaltenborn como Pilates mejoran el rendimiento físico de los pacientes ayudando a la prevención de trastornos de la movilidad, caídas, deterioro de la capacidad de realizar actividades de la vida cotidiana y la dependencia. Mejora el equilibrio observando un mayor porcentaje 94% en el método Pilates ya que mediante este se consigue una buena reeducación postural por el movimiento consciente el cual es el primordial para reequilibrar la musculatura, y una mejora de la calidad de vida una vez aplicada las dos técnicas (**Gráfico 7**). Se puede observar que para la aplicación de la Técnica de Kaltenborn o Método Pilates se realizó durante 12 semanas con una duración de 45 a 60 minutos, se realizó durante 8 y 13 semanas siendo los valores más significativos (**Gráfico 8**).

4.2 Discusión

Según los ensayos clínicos analizados en el trabajo de investigación, las alteraciones más comunes que presentan los pacientes con gonartrosis es el dolor, disminución del rango articular y discapacidad lo cual afecta en sus actividades de la vida diaria. Los autores (Moon & et al, 2015) (Villafañe & et al, 2012) (Kaya & et al, 2018) (Montero & et al, 2013) mencionan que en la artrosis se produce un desgaste degenerativo de la articulación, afectan a más del 80% de los mayores de 65 años, es una de las causas más frecuente de dolor en el adulto mayor.

Se analizó los artículos en los cuales usaron las principales escalas de valoración como la Escala Analógica Visual (EVA) pues es una herramienta fiable delimitada entre “ausencia del dolor” y “máximo dolor tolerable” el cual permitió realizar la evaluación del dolor antes y después de cada intervención en donde se evidenció significativamente mayor reducción de la EVA. (Montero & et al, 2013) (Kaya & et al, 2018) mencionan que se utilizó la evaluación goniométrica para evaluar el rango de movilidad que presentaban los pacientes, se ha demostrado que es una herramienta de alta confiabilidad y no existe diferencias en la confiabilidad entre los goniómetros digitales y universales. Sin embargo, autores como (Dwyer & et al, 2015) prefieren utilizar Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) debido a su facilidad de uso; es una encuesta de 24 preguntas que permite medir el dolor, rigidez de las articulaciones y la discapacidad.

Mediante la subescala WOMAC la cual se utiliza especialmente para personas con artrosis de rodillas en la Técnica de Kaltenborn (TK) o Método Pilates (MP) se presentó mejoras significativas tanto clínicas como estadísticas en los tres parámetros, dolor, rango de movilidad y discapacidad. De acuerdo con (Dwyer & et al, 2015) (Anwer & et al, 2018) (Abbott & et al, 2015) (Abbott & et al, 2013) la combinación de ambas técnicas se asoció con una mayor ganancia en las medidas de WOMAC además se observan un efecto significativo tanto en el resultado primario y en la calidad de vida. El estudio de (Degnis & et al, 2007) indica que además de utilizar el índice de WOMAC para la obtención y análisis de resultados, también aplica el índice algo funcional Lequesne que es una herramienta de gran utilidad se aplicó antes y después del tratamiento en el cual se evalúan tres aspectos dolor, marcha y actividades de la vida diaria, mediante este test se evidencio la mejoría del dolor y la discapacidad en un 62%.

El uso del ejercicio terapéutico a través de la TK o MP de acuerdo con los resultados de las investigaciones se observa que hay un mejor beneficio en los grados II y III de gonartrosis ya que mejora la función musculoesquelética, el dolor al abordar la cinemática deteriorada de la articulación mejorando la discapacidad del paciente en base a una mayor amplitud de movilidad de flexo extensión (Abbott & et al, 2013) (Kaya & et al, 2018). En la **tabla 2** se evidencia los beneficios de la TK y MP en la gonartrosis. Los resultados analizados de (Degnis & et al , 2007) (Oliveira & et al, 2017) (Karaborklu & et al, 2021) (Abbott & et al, 2015) (Karimi & et al, 2021) (da Luz & et al, 2014) (Abbott & et al, 2013) plantean que la TK y MP mejoran significativamente el rendimiento físico, modulan el dolor, mejora la rigidez, equilibrio, flexibilidad y calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes. De esta manera disminuye el grado de discapacidad y con esta la independencia en las actividades de la vida diaria.

Los autores (Kelley & et al, 2016) (Moon & et al, 2015) (Kaya & et al, 2018) (Moon & et al, 2016) identificaron que la TK utiliza diferentes grados de movilidad articular, el grado I de TK provoca un ligero estrés en la cápsula articular el cual se usa para disminuir el dolor; el grado II realiza una fuerza el cual estira el tejido y finalmente la fuerza que se aplica en el grado III causa una distracción o deslizamiento el cual provoca que la cápsula articular se estire lo suficiente mejorando el rango articular. En consecuencia, el estiramiento sostenido en la TK es infalible para tratar la limitación del rango articular, así como reducir el dolor.

El método Pilates es de gran ayuda para superar la gonartrosis ya que, mediante la biomecánica, el aprendizaje motor, y los ejercicios se crea un movimiento óptimo y eficiente, brinda estabilidad y mejorar el rendimiento, el principal medio para mejorar la flexibilidad es mediante el ejercicio, que permite estirar los segmentos corporales. El MP combina diferentes ejercicios los cuales mejoran la flexibilidad, la fuerza articular, mejora la coordinación y la estabilidad. (Oliveira & et al, 2016) (Oliveira & et al, 2017) (Karimi & et al, 2021)

En investigaciones relevantes (Moon & et al, 2015) destaca que la disminución de la actividad muscular después de aplicar la TK disminuye la activación concéntrica articular, aliviando el dolor y la tensión muscular. Como lo indican en la investigación de (Montero & et al, 2013) donde hubo un descenso de 12mm en la EVA el cual se mantuvo 6 meses tras el tratamiento. Se demostró en la investigación de (Kaya & et al, 2018) que en una sola

sesión de fisioterapia mediante TK o MP que consisten en ejercicios y TK en técnicas de movilización en este caso de extensión de rodilla puede cambiar la rigidez de rango final de la articulación osteoartítica. Además, la medida de las sesiones oscilan entre los 45 a 60 minutos en cada sesión, entre 8 y 13 semanas se presentaban los valores más significativos. Investigaciones como (Karaborklu & et al, 2021) (Villafañe & et al, 2012) (Matassi & et al, 2014) (Bolton & et al, 2021) (Jardine & et al, 2012) (Dwyer & et al, 2015) (Cuesta & et al, 2021) describen que mediante tracciones y deslizamientos superior e inferior de la rótula que se implementaron en los estudios hubo un aumento del rango articular de extensión y flexión de rodilla. El Rango de movilidad mejora significativamente mediante ejercicios de estiramiento que ofrece Pilates y se evidencia en los diferentes ensayos de (Roller & et al, 2018) (Mostagi & et al, 2015) (da Luz & et al, 2014) (Karimi & et al, 2021) (Carrasco & et al, 2019) analizados en el cual se recalca el de (Montero & et al, 2013) donde hubo un incremento de 15 grados en la extensión de rodilla principalmente. Evidenciado de esta manera que ambas técnicas mejoran el rango de movilidad limitado que presentan los pacientes con gonartrosis.

Las principales afectaciones de gonartrosis en la senectud provoca dolor, incapacidad física, desequilibrio entre otras ya mencionadas, como lo señala (Karimi & et al, 2021) en los resultados de la investigación indican que el equilibrio aumentó significativamente ya que está relacionada con los principios de Pilates, que incluyen la concentración, la precisión, y el control; mediante la realización de estos ejercicios además se observó mejora en la estabilidad favorece a mantener la simetría del cuerpo de forma consciente y mantiene el cuerpo en equilibrio.

Los diversos autores han demostrado que en un 90% mediante la aplicación de la técnica de Kaltenborn o método Pilates observaron diferentes beneficios que ayudan a los pacientes en este caso aquellos que presentaron gonartrosis grado II y III, con un 83% ayudando a reducir su dolor progresivamente, 75% mediante TK y 50% con MP mejoran el rango articular y por ende hay una mejora en las actividades de la vida diaria con un 94%. Sin embargo, para la aplicación de estas técnicas se debe considerar los datos subjetivos del paciente y tener en consideración la exploración física que se debe realizar a cada paciente antes de la aplicación.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

Luego de haber analizado los artículos científicos sobre la Técnica de Kaltenborn y método Pilates en gonartrosis se ha llegado a un consenso en común, los autores de las investigaciones utilizadas en el presente trabajo mencionan que existen beneficios significativos en los pacientes que presentan esta patología, hay una mejoría en el dolor, rango articular y por ende mejora la calidad de vida.

Mediante las diversas escalas que fueron aplicadas en los ensayos clínicos aleatorizados permitio evidenciar los diversos efectos que presentan la TK o MP ante la gonartrosis evidenciando asi una mejoría en el dolor mediante la Escala Analógica Visual (EVA), rango de movilidad mediante goniometría, diversos autores utilizaron la subescala WOMAC en el cual les permitia evaluar tres parámetros dolor rango de movilidad y discapacidad.

Respecto a la eficacia de la Técnica de Kaltenborn, los resultados obtenidos, demuestran que a través de esta técnica mejora el dolor en un 83% debido a la disminución de la actividad muscular que se observar después de aplicar esta técnica, mediante las tracciones y deslizamientos mejora la movilidad en un 75% y por ende mejora las actividades de la vida diaria con un 97%.

Se observan las características del método Pilates como tratamiento de la gonartrosis enfermedad que ataca a la articulación de la rodilla ante el cual los diversos autores demuestran que mediante el método de Pilates a través de el entrenamiento físico y mental junto con la biomecánica y el aprendizaje motor ayudan a disminuir el dolor con un 83%, mejora la movilidad en un 50% y las actividades diarias en el 97%. Sin embargo no en todos los casos se obtuvo los mismos resultados dado que varían de acuerdo al miembro articular en el cual fueron aplicados las técnicas.

5.2 Propuesta derivada del trabajo de investigación

Tema: Desarrollo de un taller para el conocimiento de los ejercicios terapéuticos basados en la técnica de Kaltenborn y Método Pilates como tratamiento fisioterapéutico de la gonartrosis para los estudiantes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo

Obejtivo General: Aplicar la técnica de Kaltenborn y método Pilates como tratamiento de la gonartrosis.

Objetivos específicos:

- Diseñar un protocolo de tratamiento rehabilitador basado en el ejercicio terapéutico aplicando la técnica de Kaltenborn y método Pilates.
- Aplicar el protocolo de tratamiento rehabilitador basado en el ejercicio terapéutico aplicando la técnica de Kaltenborn y método Pilates a personas diagnosticados con gonartrosis para ayudar a mejorar su sinmatología.
- Analizar los efectos que presenten los pacientes una vez aplicada el ejercicio terapéutico mediante la técnica de Kaltenborn y método Pilates a corto y a largo plazo.

Alcance: estudiantes, profesionales docentes de la carrera de Terapia Física y Deportiva/ Fisioterapia; posibles pacientes beneficiados: adultos mayores que presenten gonartrosis.

JUSTIFICACIÓN

Debido al incremento de la población del adulto mayor a nivel mundial hace que las patologías asociadas a la edad se incrementen, entre estas tenemos la artrosis en especial de la articulación de la rodilla, debido a la magnitud del problema que presentan los pacientes adultos mayores tanto de sexo femenino como masculino hace que se comience a buscar diversas soluciones a los síntomas que manifiesta la gonartrosis. Es por ello que se desea implementar un taller para los estudiantes de fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo sobre el uso de la Técnica de Kaltenborn o Método Pilates en gonartrosis y evidenciar los beneficios que brindan al paciente que padece de esta patología y lo implementen en su vida profesional ya que el tratamiento basado en la TK o MP ayuda a

mejorar la sintomatología de la gonartrosis y así el bienestar del paciente, permitiéndole así al paciente adulto mayor llevar un estilo de vida en la cual pueda realizar actividades de la vida diaria dando como resultado armonía física y mental.

MARCO DE REFERENCIA

La gonartrosis es el principal desencadenante de discapacidad y representa la principal causa de dolor musculoesquelético, en un 50% en mayores de 65 años presenta algún tipo de osteoartritis y la articulación más afectada es la rodilla con una incidencia de 240/100000 personas al año y la prevalencia es del 30% en los pacientes mayores de 70 años a nivel mundial. (Figuroa & et al, 2015). Es mayor en mujeres con un 13% en comparación con los hombres con un 10%, se estima que un 20% de los adultos mayores que padecen esta enfermedad presentará un grado III o IV en la siguiente década de su vida (Robalino & et al, 2019).

6. BIBLIOGRAFÍA

- Abásiyanik, Z., & et al . (2019). Los efectos del entrenamiento clínico de Pilates sobre la marcha, el equilibrio, el riesgo de caídas, las funciones respiratorias y cognitivas en personas con esclerosis múltiple: un ensayo controlado aleatorizado. *ELSEVIER*, 1-9.
- Abasiyanik, Z., & et al. (Enero de 2020). The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *EXPLORE*, 16(1), 12-20.
- Abbott, & et al. (Abril de 2013). Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthritis and Cartilage*, 21(4), 525-534.
- Abbott, & et al. (Marzo de 2019). Incremental clinical effectiveness and cost effectiveness of providing supervised physiotherapy in addition to usual medical care in patients with osteoarthritis of the hip or knee: 2-year results of the MOA randomised controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(3), 424-434.
- Abbott, J., & et al. (Diciembre de 2015). The Incremental Effects of Manual Therapy or Booster Sessions in Addition to Exercise Therapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(12), 975-983.
- Aibar, A., & et al . (16 de Abril de 2019). Efectos de Pilates sobre los factores de riesgo de caídas en mujeres ancianas que viven en la comunidad: un ensayo aleatorizado y controlado. *European Journal of Sport Science*, 1-4.
- Aibar, A., & et al. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386-1394.
- Arias, J. (2014). Osteoarthritis. *Revista Cubana de Medicina Fisica y Rehabilitacion*, 6(2), 173-186.
- Bolton, C., & et al. (1 de Febrero de 2021). The Effects of Therapeutic Exercise With and Without Mobilization in Participants With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(2), 206-213.
- Byrnes, & et al. (2018). s Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(1), 192-202.

- Carrasco, M., & et al. (14 de Noviembre de 2019). Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: a randomized controlled trial. *PeerJ*, 7, e7948.
- Carrasco, M., & et al. (14 de Noviembre de 2019). Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: a randomized controlled trial. *PeerJ*, 7, e7948.
- Casales, & et al. (2020). Efficiency of Omt Kaltenborn-Evjenth in the Gait of Diabetic Geriatric Patients. *European Scientific Journal*, 1857-7881.
- Casales, & et al. (Marzo de 2020). Efficiency of Omt Kaltenborn-Evjenth in the Gait of Diabetic Geriatric Patients. *European Scientific Journal*, 16(9), 1857-7881.
- Cuesta, R., & et al. (Enero de 2021). The effectiveness of manual therapy in addition to passive stretching exercises in the treatment of patients with haemophilic knee arthropathy: A randomized, single-blind clinical trial. *Haemophilia*, 27(1), 1-9.
- da Luz, M. A., & et al. (01 de Mayo de 2014). Effectiveness of Mat Pilates or Equipment-Based Pilates Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 94(5), 623-631.
- de Oliveira, N. T., & et al. (Diciembre de 2019). Effectiveness of the Pilates method versus aerobic exercises in the treatment of older adults with chronic low back pain: a randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 250.
- Degnis, J. P., & et al. (2007). Eficacia de la fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el centro nacional de rehabilitación julio Díaz. *Revista Cubana de Reumatología*, 9(9), 7.
- Díaz, & et al. (06 de mayo de 2020). Beneficios de la rehabilitación física en adultos mayores con gonartrosis. *Revista científica Olimpia*, 1398-1411.
- Do Moon, G., & et al. (2015). Comparison of Maitland and Kaltenborn mobilization techniques for improving shoulder pain and range of motion in frozen shoulders. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(5), 1391-1395.
- Doménech, & et al. (2015). Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla. *PATOLOGÍA DEGENERATIVA DE LA RODILLA*, 10.
- Donoso, E., & et al. (Enero de 2020). Effect of manual therapy in patients with hemophilia and ankle arthropathy: a randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 34(1), 111-119.

- Dunning, J., & et al. (Diciembre de 2018). Periosteal Electrical Dry Needling as an Adjunct to Exercise and Manual Therapy for Knee Osteoarthritis: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *The Clinical Journal of Pain*, 34(12), 1149-1158.
- Dwyer, L., & et al. (Enero de 2015). Manual and Manipulative Therapy in Addition to Rehabilitation for Osteoarthritis of the Knee: Assessor-Blind Randomized Pilot Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(1), 1-21.e2.
- Eliks, & et al. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgrad Med J*, 41-45.
- Espejo, L., & et al. (2012). Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 47(6), 262-265.
- Espí, G., & et al. (Junio de 2017). Effectiveness of Inclusion of Dry Needling in a Multimodal Therapy Program for Patellofemoral Pain: A Randomized Parallel-Group Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(6), 392-401.
- Figueroa, M., & et al. (2015). Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 45-51.
- Fitzgerald, & et al. (Agosto de 2016). Exercise, manual therapy, and use of booster sessions in physical therapy for knee osteoarthritis: a multi-center, factorial randomized clinical trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 24(8), 1340-1349.
- Grindstaff, T., & et al. (Agosto de 2014). Manual therapy directed at the knee or lumbopelvic region does not influence quadriceps spinal reflex excitability. *Manual Therapy*, 19(4), 299-305.
- Guillén, H., & et al. (2019). A Randomized Controlled Trial Assessing the Evolution of the Weight Bearing Ankle Dorsiflexion Range of Motion Over 6 Sessions of Talus Mobilizations in Older Adults. *Musculoskeletal*, 1-25.
- Hussein, & et al. (21 de junio de 2016). Artrosis de rodilla: una revisión de las opciones de tratamiento. *Revista médica escocesa Scottish Medical Journal*, 1-10.
- Jardine, W., & et al. (Diciembre de 2012). The effect of osteopathic manual therapy on the vascular supply to the lower extremity in individuals with knee osteoarthritis: A randomized trial. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 15(4), 125-133.
- Josephs, S., & et al. (Octubre de 2016). The effectiveness of Pilates on balance and falls in community dwelling older adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 815-823.

- Kaltenborn, F. (1993). Orthopedic Manual Therapy For Physical Therapists Nordic System: OMT Kaltenborn-Evjenth Concept. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 47-51.
- Karaborklu , S., & et al. (Octubre de 2021). The Combination of Exercise and Manual Therapy Versus Exercise Alone in Total Knee Arthroplasty Rehabilitation: A Randomized Controlled Clinical Trial. *PM&R*, 13(10), 1069-1078.
- Karimi , & et al. (2021). Revista de terapias corporales y de movimiento. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 737-745.
- Karimi, N., & et al. (2021). Effects of Pilates training VS. Suspension training on quality of life in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 737-745.
- Kaya , E., & et al. (3 de Agosto de 2018). A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, 34(8), 600-612.
- Kelley, & et al. (3 de Marzo de 2016). Exercise, Manual Therapy, and Use of Booster Sessions in Physical Therapy for Knee Osteoarthritis: A Multi-Center, Factorial Randomized Clinical Trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 1-19.
- Martín, M. (Mayo de 2013). ARTROSIS. ETIOPATOGENIA Y TRATAMIENTO. *An Real Acad Med Cir Vall*(50), 181-203.
- Martínez , R., & et al. (Septiembre de 2015). Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 56(3), 45-51.
- Martínez, R., & et al. (Septiembre de 2015). Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 56(3), 45-51.
- Matassi, F., & et al. (2014). Range of motion after total knee arthroplasty: the effect of a preoperative home exercise program. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(3), 703-709.
- Mazloun, V., & et al. (Mayo de 2018). The comparison of the effectiveness of conventional therapeutic exercises and Pilates on pain and function in patients with knee osteoarthritis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 31, 343-348.
- Mena , R. (Febrero de 2016). Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral Concepción. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 15(1).

- Montero, & et al. (Septiembre de 2013). Estiramiento activo excéntrico frente a estiramiento analítico pasivo de los músculos isquiotibiales en dolor lumbar inespecífico subagudo o crónico. Un estudio piloto. *Fisioterapia*, 35(5), 206-213.
- Moon, G.-d., & et al. (2016). Changes in joint space width during Kaltenborn traction according to traction grade in healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(1), 246-249.
- Moon, G., & et al. (11 de Enero de 2015). Comparison of Maitland and Kaltenborn mobilization techniques for improving shoulder pain and range of motion in frozen shoulders. *The Society of Physical Therapy Science*.(27), 1391-1395.
- Moore, K., & et al. (2013). Articulación de la rodilla. En K. Moore, & e. al, *Moore Anatomía con orientación clínica* (Vol. VII). Barcelona: Ovid Technologies.
- Mostagi, F., & et al. (Octubre de 2015). Pilates versus general exercise effectiveness on pain and functionality in non-specific chronic low back pain subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 636-645.
- Oliveira, L., & et al. (Octubre de 2016). Comparison between static stretching and the Pilates method on the flexibility of older women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(4), 800-806.
- Oliveira, L., & et al. (Septiembre de 2017). Pilates increases the isokinetic muscular strength of the knee extensors and flexors in elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 815-822.
- ONU. (2015). El envejecimiento y la salud. Luxemburgo. *Organización Mundial de la Salud*.
- Oteo , A. (2021). Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28, 11-17.
- Patti, A., & et al. (02 de Abril de 2021). Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program: A randomized controlled trial. *Medicine*, 100(13), e25289.
- Peralta, & et al. (2013). Descripción de los pacientes. *Archivos venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 1-5.
- Porro, J. (2012). Gonartrosis enfoque multidisciplinario. *Revista Cubana de Reumatología*.
- Ramirez, M. E., & Lopez, F. (2013). Una propuesta metodológica para la conducción de revisiones sistemáticas de la literatura en la investigación biomédica. *Revista CES Movimiento y Salud*, 61-73.

- Reche, & et al. (01 de Junio de 2016). Aportaciones sobre la eficacia del método Pilates en la fuerza, el equilibrio y el riesgo de caídas de personas mayores. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 9(2), 85-90.
- Robalino, & et al. (Julio de 2019). Vista de Incidencia de lesiones de rodilla en pacientes que acuden al Centro de Salud tipo B Totoras. *Enfermería Investiga*, 4(3), 1-7.
- Roller, M., & et al. (Octubre de 2018). Pilates Reformer exercises for fall risk reduction in older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(4), 983-998.
- Romanowski, M., & et al. (19 de Agosto de 2020). Manual Therapy (Postisometric Relaxation and Joint Mobilization) in Knee Pain and Function Experienced by Patients with Rheumatoid Arthritis: A Randomized Clinical Pilot Study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, 1-8.
- Sampieri, R. H., & et al. (2014). *Metodología de la Investigación Sexta Edición*. Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Tamayo, & et al. (Diciembre de 2020). Beneficios de la rehabilitación física en adultos mayores con gonartrosis. *Revista Cubana de la cultura Física*, 16.
- Tortora, & et al. (2006). Principios de Anatomía y Fisiología. En Tortora, & e. al, *Principios de Anatomía y Fisiología* (Vol. XI). Madrid : Panamericana .
- Vaca, & et al. (octubre de 2017). Cartílago articular: estructura, patologías y campos eléctricos como alternativa terapéutica. Revisión de conceptos actuales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 31(4), 202-210.
- Villafañe, J., & et al. (octubre de 2011). HYPOALGESIC AND MOTOR EFFECTS OF KALTENBORN MOBILIZATION ON ELDERLY PATIENTS WITH SECONDARY THUMB CARPOMETACARPAL OSTEOARTHRITIS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(8), 547-556.
- Villafañe, J., & et al. (Octubre de 2012). Hypoalgesic and Motor Effects of Kaltenborn Mobilization on Elderly Patients with Secondary Thumb Carpometacarpal Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(8), 547-556.
- Wojciech, M., & et al. (19 de Agosto de 2020). Manual Therapy (Postisometric Relaxation and Joint Mobilization) in Knee Pain and Function Experienced by Patients with Rheumatoid Arthritis: A Randomized Clinical Pilot Study. *Hindawi*, 8.

7. ANEXOS:

Cuadro 1. Movimientos de la rodilla

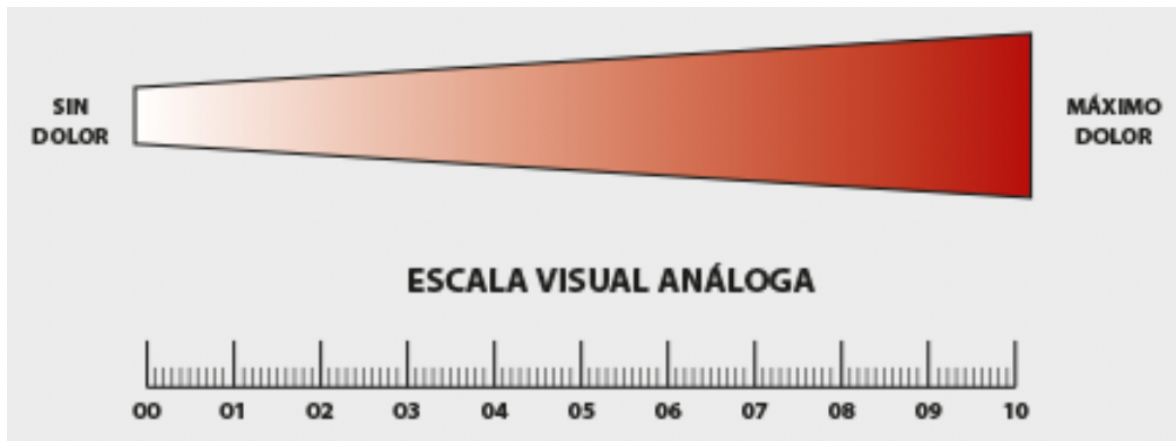
ACCIÓN	MÚSCULO
FLEXIÓN	Bíceps crural Semimembranoso Semitendinoso
EXTENSIÓN	Cuádriceps

ANEXO 1: ESCALA PEDRO

1. **ARTÍCULO:** The effectiveness of manual therapy in addition to passive stretching exercises in the treatment of patients with hemophilic knee arthropathy: A randomized, single-blind clinical trial

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Mosely y cols., 2002)		
Criterios	Si	No
Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)		
Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	x	
La asignación a los grupos fue encubierta	x	
Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante		
Hubo cegamiento para todos los grupos		x
Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención		x
Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	x	
Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos .	x	
Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asigno, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	x	
Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	x	
El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	x	
TOTAL	8	2

ANEXO 2: Escala Analógica Visual (EVA)



ANEXO 3: Goniometría

Biomecánica de la rodilla		
FLEXIÓN	Derecho	
	Izquierdo	
EXTENSIÓN	Derecho	
	Izquierdo	

Flexión

Goniómetro universal en 0°.

Eje: Se coloca sobre el cóndilo femoral externo

Brazo fijo: Alineado con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: Alineado con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: Efectuando la flexión de rodilla con cadera en flexión máxima para que el músculo del cuádriceps se relaje. El movimiento siempre se acompaña del brazo móvil del goniómetro

Valores Normales: Flexión: 0-150° (AO) y 0-135° (AAOS).

Extensión

Paciente en decúbito prono con miembros inferiores en posición 0 y con una almohada debajo para estabilizar el fémur

Goniómetro universal en 0°.

Eje: Se coloca sobre el cóndilo femoral externo

Brazo fijo: Alineado con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: Alineado con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: La extensión activa no se puede realizar ya que su valor normal es 0°. Para evaluar la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.

Valores normales: Extensión activa: 0° (AO) y 0° (AAOS). Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).

ANEXO4: Escala Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC)

Ítem	¿Cuánto dolor tiene...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-1	...al andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-2	...al subir o bajar escaleras...	0	1	2	3	4
W-3	...por la noche en la cama?	0	1	2	3	4
W-4	...al estar sentado o tumbado?	0	1	2	3	4
W-5	...al estar de pie?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Cuánta rigidez nota.....	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-6	...después de despertarse por la mañana?	0	1	2	3	4
W-7	...durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansando?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Qué grado de dificultad tiene al...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-8	...bajar escaleras?	0	1	2	3	4
W-9	...subir escaleras?	0	1	2	3	4
W-10	...levantarse después de estar sentado?	0	1	2	3	4
W-11	...estar de pie?	0	1	2	3	4
W-12	...agacharse para coger algo del suelo?	0	1	2	3	4
W-13	...andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-14	...entrar y salir de un coche?	0	1	2	3	4
W-15	...ir de compras?	0	1	2	3	4
W-16	...ponerse las medias o los calcetines?	0	1	2	3	4
W-17	...levantarse de la cama?	0	1	2	3	4
W-18	...quitarse las medias a los calcetines?	0	1	2	3	4
W-19	...estar tumbado en la cama?	0	1	2	3	4
W-20	...entrar y salir de la ducha/bañera?	0	1	2	3	4
W-21	...estar sentado?	0	1	2	3	4
W-22	...Sentarse y levantarse del retrete?	0	1	2	3	4
W-23	...hacer tareas domésticas pesadas?	0	1	2	3	4
W-24	...hacer tareas domésticas ligeras?	0	1	2	3	4

Aten Primaria. 2009;41:613-20

Gráfico 2. Análisis de artículos científicos por base de datos

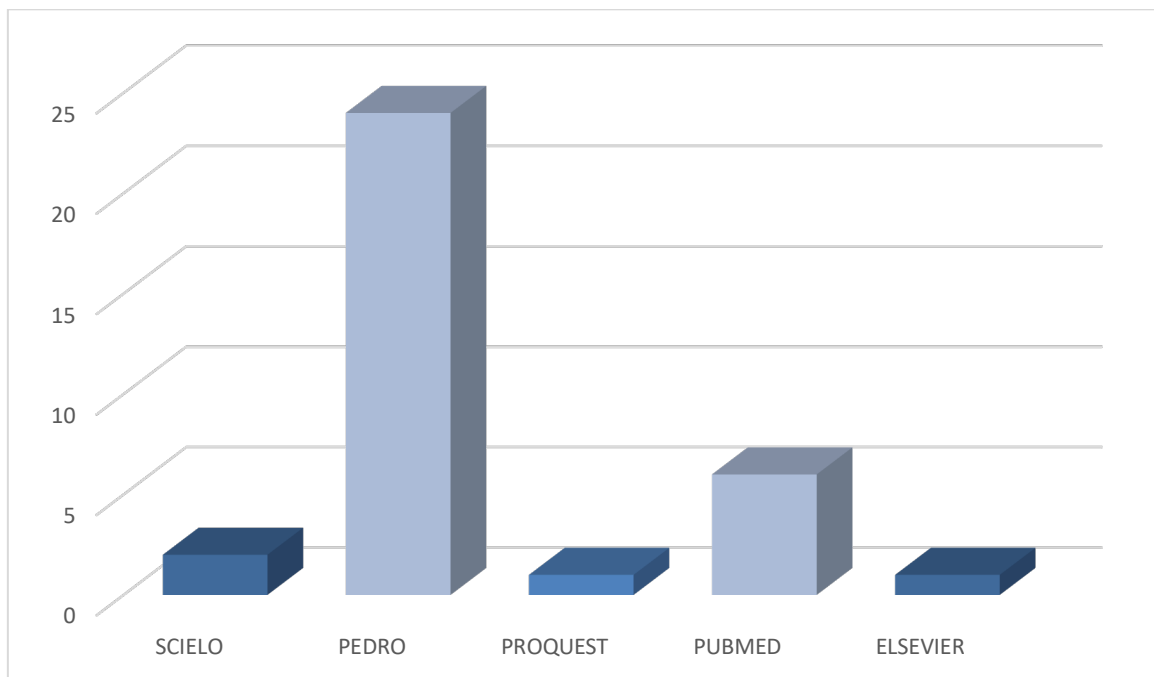


Gráfico 3. Análisis de artículos científicos por año de publicación

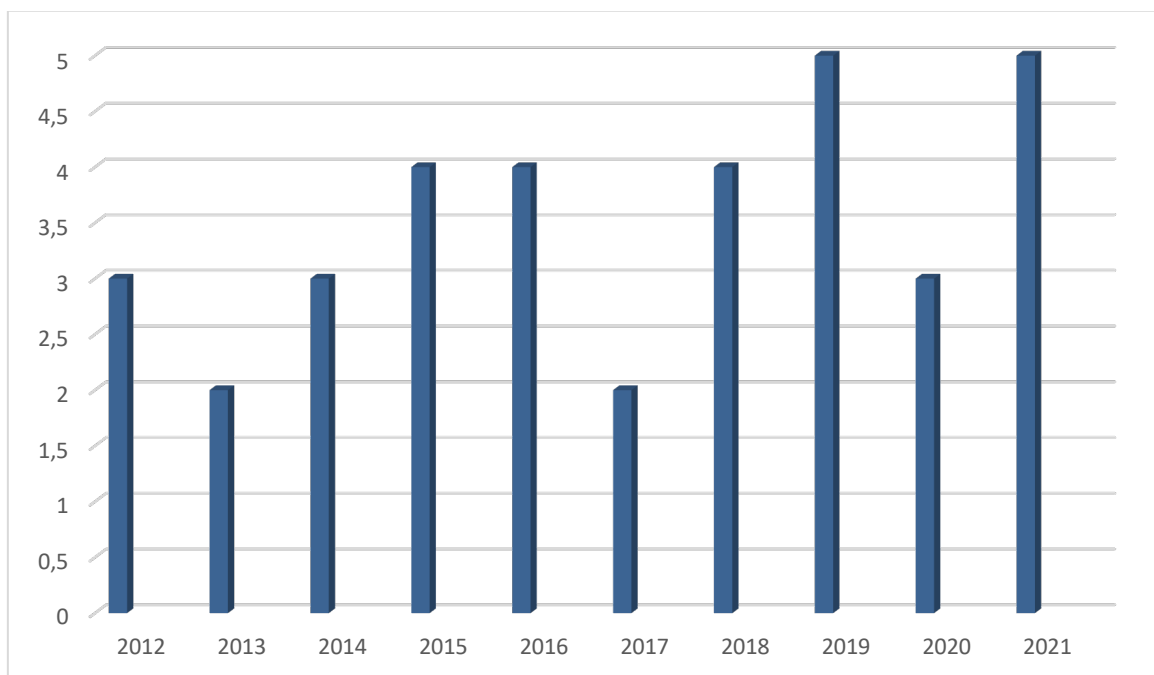


Grafico 4. Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala Pedro

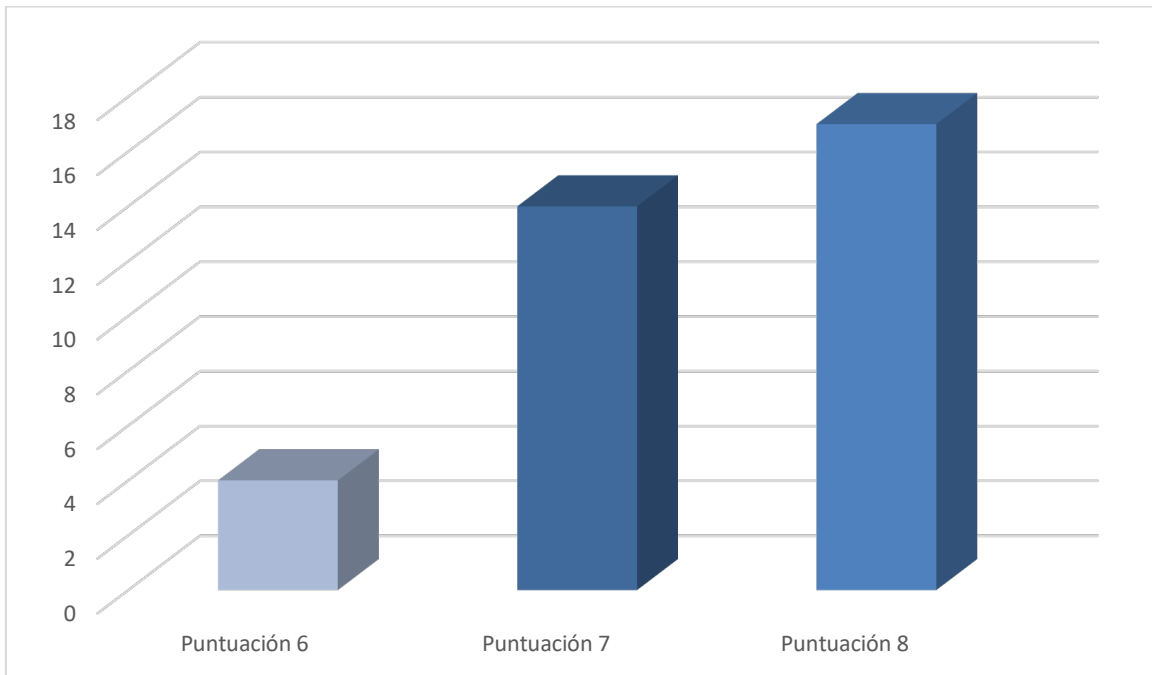


Gráfico 5. Beneficios de la técnica de Kaltenborn o Método Pilates en los grados de gonartrosis

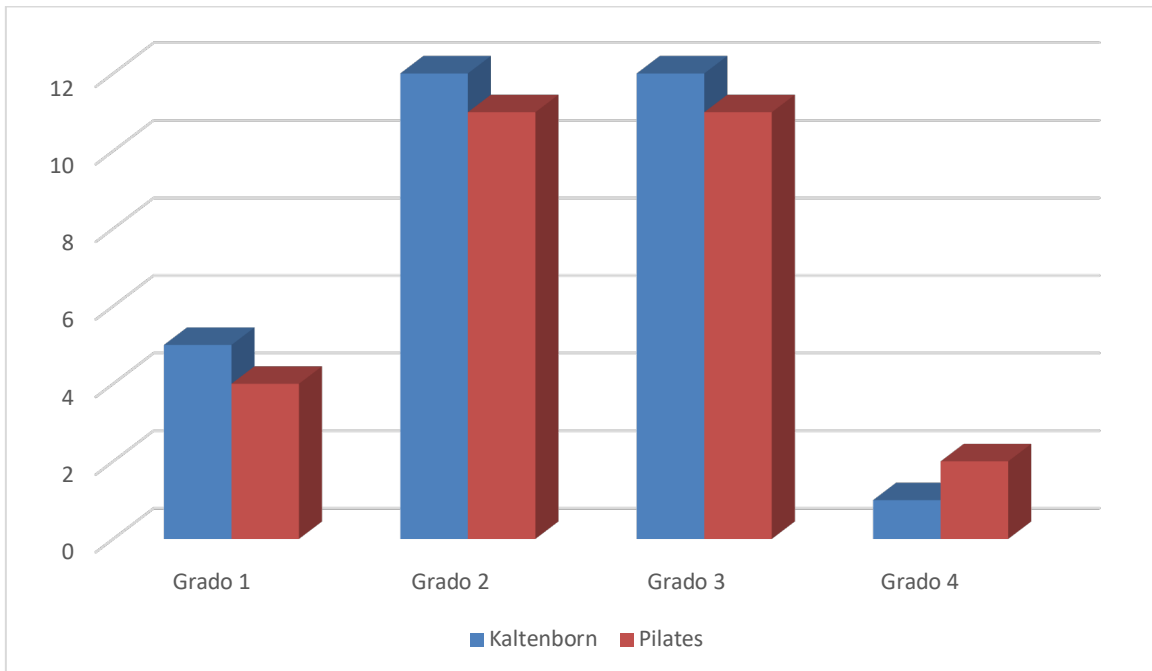


Gráfico 6. Beneficios de la TK y MP en el dolor, rango de movilidad y discapacidad

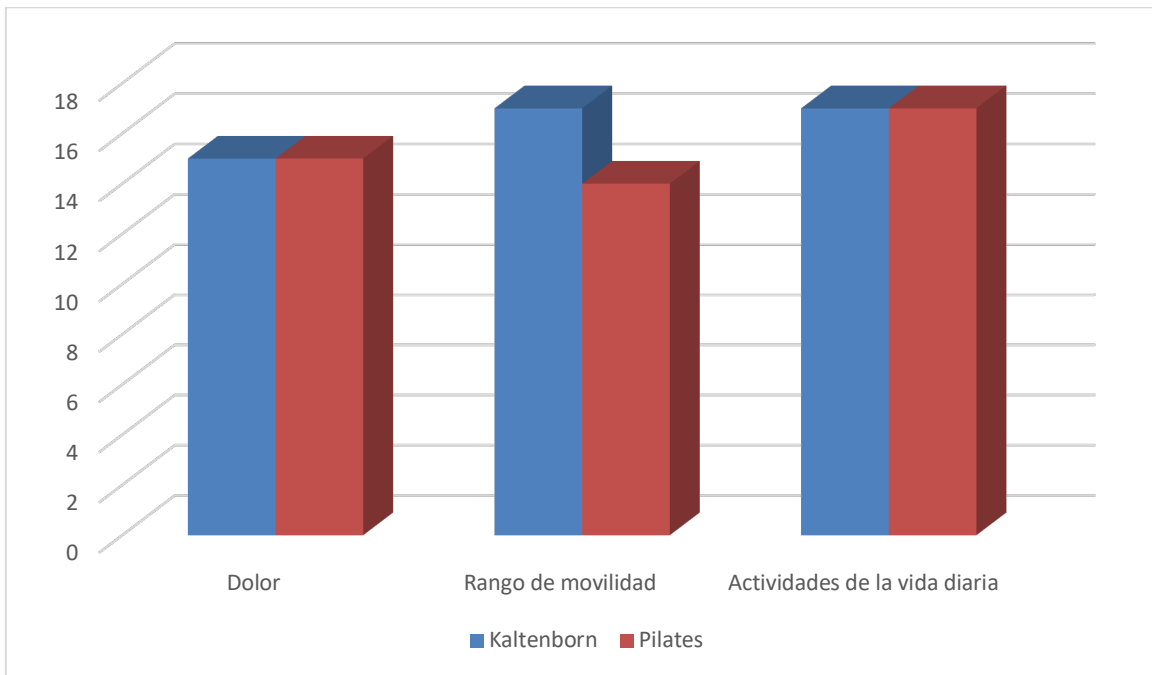


Gráfico 7. Otros Beneficios que presenta la Técnica de Kaltenborn y Método Pilates

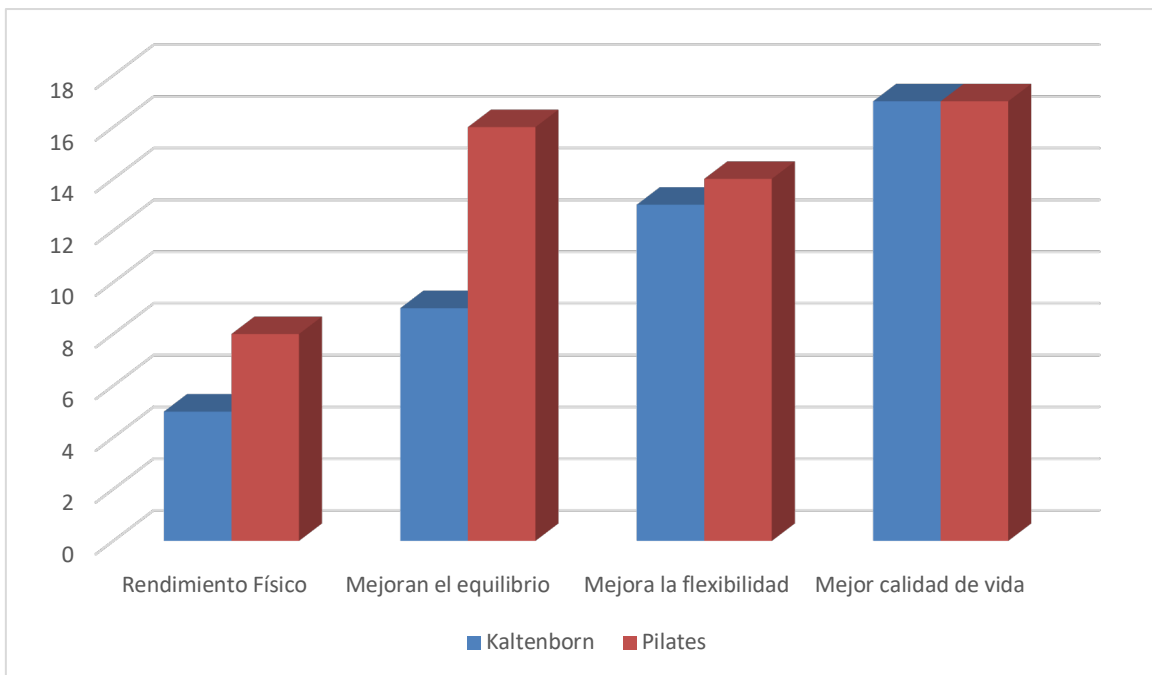


Gráfico 8. Tiempo de tratamiento y duración de Técnica de Kaltenborn y método Pilates

