



## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

EFFECTIVIDAD DE LA MAGNETOTERAPIA EN PACIENTES CON LESIÓN DE  
RODILLA ATENDIDOS EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO DE LIMA, 2023-  
2024

**Línea de investigación:  
Física médica y terapias**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en  
Terapia Física y Rehabilitación

### **Autora**

Dominguez Carreal, Sheyla Xiomara

### **Asesor**

Vera Arriola, Juan Americo

ORCID: 0000-0002-8665-0543

### **Jurado**

Lovato Sánchez, Nita Giannina

Mesta De Paz Soldán, Fabiola

Villegas Kanashiro, Marina Rosario

**Lima - Perú**

**2026**



# Efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un Centro Médico Privado de Lima, 2023-2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://repositorio.uwiener.edu.pe">repositorio.uwiener.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://www.academiaoriental.mx">www.academiaoriental.mx</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="https://scielo.isciii.es">scielo.isciii.es</a> Fuente de Internet	<1%
10	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1%
11	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
12	<a href="https://salud.asepeyo.es">salud.asepeyo.es</a>	



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**EFFECTIVIDAD DE LA MAGNETOTERAPIA EN PACIENTES CON  
LESIÓN DE RODILLA ATENDIDOS EN UN CENTRO MÉDICO  
PRIVADO DE LIMA, 2023-2024**

Línea de Investigación:  
Física médica y terapias

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Terapia  
Física y Rehabilitación

Autora

Dominguez Carreal, Sheyla Xiomara

Asesor

Vera Arriola, Juan Americo  
ORCID: 0000-0002-8665-0543

Jurado

Lovato Sánchez, Nita Giannina  
Mesta De Paz Soldán, Fabiola  
Villegas Kanashiro, Marina Rosario

Lima – Perú  
2026

### **Dedicatoria**

Dedico la presente tesis a Dios, por guiarme en el camino de la vida, por protegerme y estar siempre a mi lado; a mis padres, a mi familia por brindarme su apoyo incondicional durante todos estos años, gracias por cultivar en mí una formación sólida llena de valores y de amor por el prójimo, son mi fortaleza y soporte día a día. Y a ti papito Alberto, aunque estés en el cielo, tu legado de lucha y perseverancia me inspirará toda mi vida.

### **Agradecimiento**

A Dios y a la Virgen María, por darme fuerza para continuar, guiar mi camino y ayudarme a obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres, Walter y Yessica por su amor, trabajo y sacrificio porque gracias a ustedes soy la persona que soy hoy en día, son los mejores padres.

A mi hermano, Diego por su amor, por estar presente y apoyarme siempre.

A mi novio, Marcelino por su cariño, sus ánimos y su comprensión en toda esta etapa.

A mi perrito, Doky por darme tranquilidad y compañía incondicional en mis noches largas de estudio sin pedir nada a cambio.

A mi asesor, Juan Vera, por su guía y paciencia, sus conocimientos y experiencia fueron fundamentales para culminar este proceso.

## ÍNDICE

Resumen .....	vi
Abstract .....	vii
I. Introducción .....	8
1.1 Descripción y formulación del problema .....	9
1.2 Antecedentes.....	12
1.3 Objetivos .....	16
- Objetivo general.....	16
- Objetivos específicos .....	16
1.4 Justificación .....	16
1.5 Hipótesis.....	19
II. Marco teórico .....	20
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	20
III. Método.....	29
3.1 Tipo de investigación .....	29
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	29
3.3 Variables.....	30
3.4 Población y muestra .....	31
3.5 Instrumentos .....	33
3.6 Procedimientos .....	34
3.7 Análisis de datos .....	35
3.8 Consideraciones éticas .....	36

IV.	Resultados .....	38
V.	Discusión de resultados .....	44
VI.	Conclusiones .....	48
VII.	Recomendaciones .....	49
VIII.	Referencias .....	50
IX.	Anexos .....	58

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024. **Metodología:** Estudio aplicado, comparativo, retrospectivo, con enfoque cuantitativo y diseño observacional. Se incluyeron 100 fichas de pacientes con lesión de rodilla (CIE-10 S80–S89) atendidos en el Centro Médico CEO-SALUD entre enero de 2023 y diciembre de 2024, tratados con magnetoterapia combinada con terapia convencional. A partir de historias clínicas, se registró el nivel de dolor mediante la Escala Visual Análoga (EVA) y el rango articular (flexión y extensión) con goniómetro, antes y después de 10 sesiones. Se aplicaron estadísticas descriptivas y la prueba de Wilcoxon. **Resultados:** El 56% fueron mujeres y 44% hombres, con una mediana de edad de 48.5 años. Las lesiones más frecuentes fueron gonartrosis (25%), lesiones meniscales (19%) y condromalacia rotuliana (14%). Antes de la terapia predominaba el dolor moderado (60%) e intenso (36%); después, el 79% reportó dolor leve y no se registraron casos de dolor intenso ( $p < 0.001$ ). La flexión articular aumentó de  $100^\circ$  a  $118^\circ$ , y la extensión mejoró de  $5^\circ$  a  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusión:** La magnetoterapia resultó efectiva en la recuperación funcional de pacientes con lesión de rodilla, al lograr una reducción significativa del dolor y una mejora en el rango articular, lo que respalda su utilidad como parte del tratamiento fisioterapéutico en este tipo de lesiones.

**Palabras clave:** Magnetoterapia, lesiones de rodilla, dolor, rango de movimiento articular.

## Abstract

**Objective:** To determine the effectiveness of magnetotherapy in patients with knee injury treated in a private medical center in Lima during the period 2023-2024. **Methodology:** Applied, comparative, retrospective study, with a quantitative approach and observational design. 100 records of patients with knee injuries (ICD-10 S80–S89) treated at the CEO-SALUD Medical Center between January 2023 and December 2024, treated with magnetotherapy combined with conventional therapy, were included. From clinical histories, pain level was recorded using the Visual Analog Scale (VAS) and joint range (flexion and extension) with goniometer, before and after 10 sessions. Descriptive statistics and Wilcoxon test were applied. **Results:** 56% were women and 44% men, with a median age of 48.5 years. The most frequent lesions were gonarthrosis (25%), meniscal lesions (19%) and patellar chondromalacia (14%). Before therapy, moderate (60%) and severe (36%) pain predominated; afterwards, 79% reported mild pain and no cases of severe pain were recorded ( $p < 0.001$ ). Joint flexion increased from  $100^\circ$  to  $118^\circ$ , and extension improved from  $5^\circ$  to  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Magnet therapy was effective in the functional recovery of patients with knee injury, achieving a significant reduction in pain and an improvement in joint range, which supports its usefulness as part of the physiotherapeutic treatment in this type of injury.

**Key words:** Magnet therapy, knee injuries, pain, joint range of motion.

## I. Introducción

Las lesiones en la rodilla son comunes en la población, especialmente en personas jóvenes y aquellas que realizan actividades físicas intensas. Aproximadamente el 40% de los traumatismos en rodilla son lesiones ligamentarias, seguidas por lesiones en la rótula (25%) y desgarros de menisco (10%) (Yasen, 2023). En estudios internacionales como en Estados Unidos este tipo de lesiones representan en hombres el 25,5% y en mujeres el 16,3% (Almaawi et al., 2020). A nivel nacional, la gonartrosis es uno de los diagnósticos más comunes en consulta de reumatología (Báez et al., 2020).

El tratamiento convencional para estas lesiones incluye analgésicos, antiinflamatorios y crioterapia, pero no logran reducir el dolor o el tiempo de recuperación. En este sentido, la magnetoterapia ha mostrado efectos antiinflamatorios al inhibir enzimas proinflamatorias y estimular enzimas antiinflamatorias (Cascaret et al., 2023). Un estudio realizado en Cuba mostró que, tras el uso de magnetoterapia, el 93,7% de los pacientes experimentaron una reducción significativa del dolor (Oria et al., 2022). Otro estudio indicó que la magnetoterapia fue eficaz en pacientes con gonartrosis, con una mejora notable en la reducción del dolor moderado (Tambini, 2024).

En Lima, un centro médico observa un alto porcentaje de pacientes con traumatismos en rodilla y pierna, quienes son tratados principalmente con magnetoterapia. Sin embargo, la efectividad de este técnico sigue siendo debatida en la comunidad médica. Por lo tanto, es necesario realizar investigaciones más rigurosas para evaluar la eficacia de la magnetoterapia en el tratamiento de traumatismos en rodilla y pierna.

## 1.1 Descripción y formulación del problema

Los traumatismos en rodilla y pierna representan una de las afecciones más comunes en la población, afectando a individuos de diversas edades, especialmente en aquellos que practican deportes o están expuestos a actividades que implican esfuerzo físico. La incidencia promedio de lesiones en la rodilla es de 2,3 por cada 1000 personas, siendo más frecuente en aquellos entre 15 y 24 años de edad. Las lesiones ligamentarias constituyen aproximadamente el 40% de los traumatismos de rodilla, mientras que las lesiones de rótula representan alrededor del 25%, los desgarros de menisco abarcan el 10% (Yasen, 2023).

De acuerdo a la literatura, en Arabia, se reveló que las lesiones de rodilla fueron las más frecuentes, representando el 27% de todas las lesiones deportivas, mientras que, en Estados Unidos, un estudio de la Asociación Universitaria Nacional mostró que la rodilla fue la parte del cuerpo más lesionada entre los atletas, con un 25,5% de lesiones en hombres y 16,3% en mujeres (Almaawi et al., 2020).

En países de Latinoamérica como Ecuador se realizó un estudio en el cual menciona que el 20% de las lesiones osteomusculares y neurológicas corresponden a lesiones de rodilla, afectando principalmente a personas de 30 y 50 años. Entre las lesiones más comunes se encuentra la gonartrosis, trastornos en los ligamentos de rodilla, tendinitis rotuliana y en algunos casos trastornos internos de la rodilla (Robalino et al., 2019). A nivel nacional no existen registros sobre la incidencia de lesiones en la rodilla, sin embargo, de acuerdo a una investigación en la consulta de reumatología, la gonartrosis fue uno de los diagnósticos más comunes en el seguro social y en la práctica privada representa el 15% de las consultas (Báez et al., 2020).

Los analgésicos, antiinflamatorios y la crioterapia son parte del protocolo convencional utilizado para promover la recuperación de las lesiones. Aunque estos tratamientos ofrecen

beneficios, no logran reducir significativamente el tiempo de recuperación. De acuerdo a la literatura se ha evidenciado el efecto antiinflamatorio de la magnetoterapia, el cual se explica por su capacidad para inhibir las enzimas proinflamatorias y estimular la acción de las enzimas antiinflamatorias (Cascaret et al., 2023).

La estimulación mediante campos magnéticos tiene efectos beneficiosos en los procesos tisulares, celulares y moleculares. El campo magnético aumenta la viscosidad del líquido sinovial en las articulaciones e inhibe la progresión del daño en el cartílago. Además, favorece la proliferación celular y la síntesis de proteínas como el colágeno, el agregano y los glicosaminoglicanos. En el caso de los tendones, la terapia con campos magnéticos acelera la recuperación de los tejidos al regular la respuesta inflamatoria (Zawacka, 2022).

Según un estudio realizado en Cuba, al inicio del tratamiento con magnetoterapia, el 51,1% de los pacientes reportaron dolor severo según la escala visual analógica (EVA). Después del tratamiento, la mayoría de pacientes, es decir el 93,7% indicó una disminución del dolor, alcanzando una escala de dolor ausente. El estudio mostró resultados significativos en relación con el alivio del dolor (Oria et al., 2022).

De acuerdo a otra investigación realizada a pacientes con gonartrosis, el 42,86% experimentaron dolor moderado según la escala EVA. Después de la magnetoterapia, únicamente el 14,29% seguían sintiendo dolor moderado. Esto indica que la magnetoterapia fue eficaz para reducir el dolor moderado, dado que una proporción considerable de los pacientes mostró una mejora notable en su nivel de dolor tras el tratamiento (Tambini, 2024).

En un centro médico privado de Lima, se observa un alto porcentaje de pacientes que presentan traumatismos en rodilla y pierna, una condición frecuente que afecta tanto a personas jóvenes como adultas. Estos pacientes son generalmente manejados con terapia convencional y

magnetoterapia, por ello resalta la necesidad de una investigación que indique el efecto de este manejo. A pesar de que existen estudios que apoyan sus beneficios, el efecto real de esta técnica en pacientes con traumatismos en rodilla y pierna sigue siendo un tema debatido dentro de la comunidad médica. Además, no se encuentran estudios realizados en esta población en específico.

En este contexto, a pesar de que esta terapia tiene un gran potencial como complemento en los tratamientos convencionales, es fundamental que se realicen estudios más rigurosos que controlen variables y proporcionen resultados confiables para determinar su eficacia real en este tipo de lesiones.

## **Formulación del problema**

### **Problema general**

¿Cuál es la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024?

### **Problema específico**

- ¿Cuáles son los datos demográficos de los pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024?
- ¿Cómo es el nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024?
- ¿Cómo es el rango articular antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024?

## 1.2 Antecedentes

### Internacionales

Wang et al. (2024) evaluaron la eficacia de la combinación de ejercicio en el hogar y terapia de campo electromagnético pulsado (PEMF) para mejorar la fuerza muscular, la función física y el dolor en pacientes chinos. Se utilizó un diseño analítico en el que participaron 60 pacientes, divididos en dos grupos: el grupo control realizó solo ejercicios en casa y el grupo de tratamiento combinó los ejercicios con PEMF. Los resultados mostraron que, tras 8 semanas, el grupo PEMF recibió mejoras significativas en la fuerza muscular de extensión de rodilla sintomática ( $p = 0,001$ ), flexión de rodilla ( $p = 0,011$ ), fuerza muscular de extensión de la rodilla contralateral ( $p = 0,002$ ) y flexión contralateral ( $p = 0,009$ ). En conclusión, la integración PEMF con ejercicio en casa demostró ser más efectiva que el ejercicio solo en cuanto al fortalecimiento de musculatura y aliviar el dolor en pacientes con afección a la rodilla.

Oria et al. (2023) analizó la efectividad de la magnetoterapia en la reducción de la intensidad del dolor debido a la gonartrosis en pacientes cubanos. Realizaron un estudio preexperimental en el que participaron 79 pacientes. La recolección de datos fue mediante la Escala Visual Análoga (EVA). Los hallazgos indicaron que, luego de la intervención, el dolor, el crujido articular, la limitación del movimiento y la inflamación disminuyeron. Además, antes del tratamiento, la mayoría de los pacientes reportó tener dolor severo, sin embargo, post intervención, solo cinco pacientes manifestaron tenerlo aún. En conclusión, la magnetoterapia fue eficaz para reducir el dolor causado por la gonartrosis.

Paolucci et al. (2023) evaluaron la efectividad de un tratamiento combinado de campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (ELF) con una rodillera elástica blanda, en comparación con ELF solo, para la reducción del dolor en la osteoartritis de rodilla en pacientes

italianos. Emplearon un estudio prospectivo en el que incluyeron a 35 pacientes, divididos en dos grupos: el grupo 1 recibió ELF solo y el grupo 2, ELF más una rodillera elástica blanda. Los resultados mostraron que ELF tuvo un impacto significativo en el dolor en reposo, el dolor en movimiento, la puntuación de resultados de lesión de rodilla y osteoartritis y la puntuación de Lysholm. Además, el grupo 2 obtuvo mejores respuestas en la reducción del dolor en reposo y una recuperación funcional superior en T3 ( $p < 0,05$ , ambas). Se concluyó que el uso combinado de ELF y la rodillera fue eficaz para aliviar el dolor y mejorar la función en pacientes con osteoartritis en rodilla.

Arkhipova et al. (2022) evaluaron la efectividad de la magnetoterapia para la artrosis de rodilla en pacientes rusos. Se trató de un estudio prospectivo en el que participaron 75 pacientes (45 mujeres y 30 varones) quienes fueron divididos en dos grupos: el grupo 1 recibió condroprotectores, AINES y magnetoterapia, mientras que el grupo 2 recibió solo condroprotectores y AINES. Los resultados mostraron que en el grupo 1, tras dos semanas de tratamiento, se observó reducción del dolor según escala EVA en un 41,3% ( $p < 0,05$ ). Así también, aumentó la amplitud de movimientos en las articulaciones en un 19,5% ( $p < 0,05$ ). Por otro lado, el grupo 2 también experimentó reducción del dolor en un 20,1%, mas no hubo cambios en la amplitud del movimiento. En conclusión, la magnetoterapia fue un tratamiento eficaz adicional para la reducción del dolor en pacientes con artrosis de rodilla.

Katarzyna (2022) evaluó la efectividad del tratamiento con campos magnéticos de baja frecuencia en pacientes con osteoartritis de rodilla en Polonia. Se empleó un diseño de aleatorización simple y simple ciego en el que participaron 30 pacientes, divididos en dos grupos. El grupo experimental recibió sesiones de magnetoterapia, mientras que el grupo control recibió un tratamiento placebo. Los hallazgos indicaron que, en el grupo experimental, hubo una mejora

en el rango de movimiento (ROM) en la flexión de la rodilla, así como reducción del dolor (VAS) y mejora de la función (LKS). En cambio, en el grupo control, un número considerable de pacientes no presentó cambios significativos. Además, en ambos grupos, el ROM de flexión de rodilla se asoció con mejor función y menor dolor, tanto antes como después del tratamiento. Como conclusión, la magnetoterapia resultó efectiva para mejorar la movilidad y reducir el dolor en pacientes con osteoartritis de rodilla.

López (2021) analizó la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con gonartrosis de rodilla que asistieron a un centro de salud en Argentina. La metodología de la investigación fue cuantitativa, de cohorte, longitudinal, no aleatoria y participaron 20 pacientes con diagnóstico de gonartrosis divididos en dos grupos: el grupo A recibió indicaciones de ejercicios controlados y el grupo B recibieron los mismos ejercicios más magnetoterapia. Se utilizó la escala EVA para la recolección de datos. Los hallazgos evidenciaron que, antes de la intervención, la media aritmética de toda la muestra en cuanto a la incidencia del dolor fue de 6,9, siendo las más afectadas las mujeres. Tras la intervención, el grupo A evidenció una media aritmética de 4,4, mientras que el grupo B, de 1,4. Se concluyó que, los pacientes que recibieron magnetoterapia evidenciaron mejoría significativa en cuanto a la reducción del dolor.

Bonil (2020) identificó los métodos kinestésicos más utilizados y efectivos en la rehabilitación pre y post quirúrgica del ligamento cruzado anterior (LCA) en diferentes centros de salud en Argentina. Realizó un estudio descriptivo, cuali-cuantitativo y de corte transversal en el que se incluyó una muestra de 25 licenciados en Kinesiología. Se observó que las intervenciones más empleadas por los profesionales incluyeron la magnetoterapia en el 100% de los casos, seguida de los ejercicios con propiocepción, las movilizaciones pasivas y activas en un 96% y el fortalecimiento muscular isométrico en un 92%. Además, tras 6 meses de tratamiento, la

percepción de los kinesiólogos indicó que el 64% consideró los resultados como satisfactorios y efectivos en la reducción del dolor. En conclusión, la combinación de magnetoterapia y ejercicios terapéuticos mostró alta efectividad en la rehabilitación de pacientes.

Tang et al. (2020) investigaron el efecto de la estimulación eléctrica de baja intensidad sobre el nivel de activación voluntaria (AV) en personas con lesión crónica del LCA en Taiwán. Se llevó a cabo un estudio analítico en el que participaron 20 pacientes. Los resultados mostraron que, tras 30 minutos de estimulación eléctrica, la AV en las piernas con lesión del LCA aumentó significativamente de  $64,92 \pm 12,46\%$  a  $72,41 \pm 12,47\%$  ( $p < 0,001$ ), aunque este valor aún fue menor en comparación con el de las piernas del grupo de control sano. Además, la estimulación eléctrica no modificó la AV en las piernas del grupo de control sano ( $p = 0,063$ ). Como conclusión, la estimulación eléctrica de baja intensidad mejoró la activación voluntaria en piernas con lesión del LCA, pero no igualó los valores del grupo sano.

Córdoba (2020) analizaron el abordaje kinésico para el tratamiento de pacientes con tríada de O'donoghue en Argentina. Realizó un estudio descriptivo, no experimental y de corte transversal en el que se incluyeron a 20 kinesiólogos. Los resultados mostraron que, el 85% de los pacientes recibieron rehabilitación tras la cirugía. Los abordajes más utilizados fueron la magnetoterapia y la electroestimulación y evidenciaron que el 30% se enfocó en la reducción del dolor del dolor e inflamación. Se concluyó que, la rehabilitación con magnetoterapia y electroestimulación fue efectiva en el alivio del dolor y la inflamación.

## **Nacionales**

Tambini (2024) identificó la eficacia de la magnetoterapia en la reducción del dolor a causa de la gonartrosis en Huancayo. Realizó un estudio preexperimental en el que participaron 28

pacientes. Se utilizó la EVA para la recolección de los datos. Los resultados mostraron que, antes del tratamiento, el 21,4% de los varones y mujeres presentaron dolor moderado, mientras que el 25% de los varones y el 32,1% de las mujeres reportó dolor intenso. Tras la magnetoterapia, el 42,9% de ambos sexos manifestó dolor leve, mientras que el 3,6% de los varones y el 10,7% de las mujeres presentaron aún dolor moderado. En conclusión, la magnetoterapia evidenció ser efectiva en la reducción del dolor sobre los pacientes.

### **1.3 Objetivos**

– ***Objetivo general***

Determinar la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.

– ***Objetivos específicos***

- Identificar los datos demográficos de los pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.
- Identificar el nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.
- Identificar el rango articular antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.

### **1.4 Justificación**

A nivel teórico, este estudio proporciona una base sólida para comprender los mecanismos fisiológicos y clínicos involucrados en el alivio del dolor y la mejora de la función en estos

pacientes. Ambas terapias siguen enfoques y mecanismos de acción distintos, lo que permite explorar cómo interactúan en el proceso de recuperación y rehabilitación de lesiones traumáticas en la articulación de la rodilla. ◦

Además, esta investigación ampliaría el conocimiento científico de los profesionales de la salud e investigadores interesados en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas, al evaluar tanto la intensidad del dolor como el rango de movilidad que puede generar el manejo terapéutico de estas condiciones. Al aportar evidencia sólida sobre el impacto de la terapia convencional y la magnetoterapia en el nivel de dolor, este estudio tiene el potencial de incentivar el desarrollo de nuevas líneas de investigación, la optimización de protocolos de tratamiento y la creación de estándares de aplicación más efectivos, específicamente para el tratamiento de lesión de rodilla.

Desde una perspectiva metodológica, el diseño de esta investigación establecerá una base sólida para futuros estudios enfocados en la evaluación, mejora y personalización de tratamientos para lesiones articulares, específicamente en lesión de rodilla. Además de contribuir a la formulación de hipótesis que puedan ser exploradas en investigaciones posteriores, este estudio permitirá identificar variables claves relacionadas con el tratamiento del nivel de dolor y el rango articular, así como establecer parámetros de eficacia que facilitarán el desarrollo de protocolos terapéuticos más eficientes para esta población.

Asimismo, tiene el potencial de influir directamente en la práctica clínica, brindando a los profesionales de la salud herramientas más efectivas y basadas en evidencia para el manejo del nivel de dolor y otras afecciones musculoesqueléticas derivadas de lesiones de rodilla. La metodología adoptada también puede servir como modelo para investigaciones similares y de mayor nivel metodológico, promoviendo la estandarización de enfoques y protocolos que

favorezcan la comparabilidad entre estudios y la generalización de los resultados, especialmente en el contexto de la terapia con magnetoterapia aplicada a este tipo de lesiones.

A nivel práctico, la investigación sobre los efectos de la terapia puede ofrecer una alternativa terapéutica más segura y accesible, reduciendo la necesidad de intervenciones quirúrgicas o el uso prolongado de medicamentos. Para los pacientes, este estudio puede proporcionar alternativas terapéuticas más seguras y accesibles, ayudando a reducir el dolor y acelerando la recuperación sin necesidad de intervenciones quirúrgicas invasivas ni el uso prolongado de medicamentos. Al ofrecer opciones menos invasivas, los pacientes pueden experimentar una mejor calidad de vida, con una recuperación más rápida y mayor funcionalidad en las actividades diarias.

Para los profesionales de la salud, la investigación ofrece evidencia basada en datos sobre la efectividad de la magnetoterapia, permitiéndoles actualizar sus protocolos de tratamiento y personalizar la atención de manera más efectiva. Esto puede ser especialmente valioso para aquellos pacientes con lesiones de rodilla que no responden adecuadamente a las terapias tradicionales. Además, esta investigación fomenta la implementación de nuevas técnicas y enfoques, ampliando el arsenal terapéutico disponible para el tratamiento del nivel de dolor.

En cuanto a la institución de estudio, los resultados de esta investigación pueden contribuir a optimizar los procesos de rehabilitación, reduciendo los costos asociados a tratamientos invasivos o prolongados. La inclusión de terapias no invasivas como la magnetoterapia, también pueden mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción de los pacientes, quienes se beneficiarían de un enfoque más integral y menos costoso.

## 1.5 Hipótesis

No aplica por ser un estudio descriptivo.

## II. Marco teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 *Dolor de rodilla*

Es una enfermedad reumática frecuente y una de las principales causas de consulta médica. El diagnóstico depende en gran medida de una exploración física exhaustiva, la cual proporciona información clave para identificar esta condición, ya que la presencia de alteraciones radiológicas no siempre se correlaciona de manera precisa con el dolor (Zapf et al., 2024). La prevalencia del dolor de rodilla ha sido reportada en un rango que oscila entre el 25 % y el 56 %, variando según factores como la región geográfica. Por ejemplo, en Alemania entre personas de 40 años o más reveló que tres de cada cuatro participantes experimentaron dolor articular en las cuatro semanas previas, y el 30,9 % de ellos indicó específicamente dolor en la rodilla. De forma similar, en una muestra de adultos suecos de entre 56 y 84 años, se observó una prevalencia del 25,1 % de dolor frecuente en la rodilla. En contraste, en una zona rural de China reportó tasas más elevadas: un 44 % en hombres y un 56 % en mujeres mayores de 50 años presentaban dolor en esta articulación (Mat et al., 2020).

Según la literatura internacional, la prevalencia del dolor en la rodilla o en sus alrededores alcanza un 47 %, con una incidencia del 44 % en varones y del 49 % en mujeres, siendo estas últimas quienes reportan niveles más elevados de dolor percibido. Subir y bajar escaleras se identifica como la actividad que provoca mayor molestia. Asimismo, el 31 % de quienes experimentan dolor en la rodilla lo describen como de intensidad severa ( Khired et al., 2023).

Según un estudio enfocado en personas entre 60 y 69 años, aproximadamente el 21,4 % presenta dolor en la rodilla. Dentro de este grupo, un 40,5 % no recurre a ningún tipo de tratamiento, ya que considera que el malestar es de baja intensidad (Ginnerup-Nielsen et al., 2021).

Las causas pueden variar de acuerdo a la edad del paciente. En los primeros 10 años, las causas más frecuentes incluyen sinovitis, artritis y traumatismos. Entre los 10 y los 20 años, además de las lesiones deportivas, surgen problemas como el síndrome rotuliano, la osteocondritis y la enfermedad de Osgood-Schlatter. De los 20 a los 30 años, se destacan la bursitis, los desgarros de menisco, la rodilla inestable y la artritis. Entre los 30 y los 50 años, son comunes las meniscopatías degenerativas, la tendinitis y la artritis. Finalmente, en personas de entre 50 y 90 años, las causas más habituales de dolor de rodilla son la artrosis y las artritis microcristalinas (Zapf et al., 2024).

### ***2.1.2 Lesión de rodilla***

El traumatismo de rodilla es una de las causas más frecuentes de consulta en urgencias, y suele ocurrir principalmente durante actividades deportivas, accidentes de tráfico o caídas desde alturas. Estas lesiones pueden originarse a partir de diversos mecanismos, siendo la gravedad de la lesión directamente proporcional a la cantidad de energía transferida a la articulación durante el traumatismo. En la mayoría de los casos, el daño resulta de golpes contundentes o movimientos de torsión que afectan directamente a la rodilla (Avci y Kozaci, 2019; Yasen, 2023).

**2.1.2.1 Tipos de lesiones de rodilla.** La rodilla está expuesta a grandes fuerzas biomecánicas durante sus movimientos cotidianos, y en caso de un traumatismo, estas fuerzas pueden superar la capacidad de los ligamentos para resistir la tensión, lo que da lugar a lesiones. La contracción muscular, si bien puede ayudar a mitigar el impacto de estas fuerzas, también puede

augmentar el riesgo de daño ligamentoso si se produce de manera inesperada (Yasen, 2023). Las lesiones de rodilla se clasifican según la estructura afectada y el mecanismo de la lesión. Entre las más comunes se encuentran las del ligamento cruzado anterior (LCA), que suelen ocurrir en actividades deportivas que implican cambios bruscos de dirección o paradas repentinas (Culvenor et al., 2022). También son frecuentes las lesiones del ligamento cruzado posterior (LCP), aunque son menos comunes, especialmente en disciplinas que requieren saltos y movimientos de alta intensidad (Winkler et al., 2021).

Asimismo, las lesiones meniscales pueden presentarse de manera aislada o en combinación con roturas ligamentarias en la rodilla, siendo el dolor y el derrame síntomas comunes en ambos casos. Estas lesiones afectan los meniscos, estructuras cartilaginosas que actúan como amortiguadores dentro de la articulación, protegiendo la rodilla del impacto y el desgaste. El manejo de estas lesiones varía según los síntomas, la edad y el nivel de actividad del paciente (Culvenor et al., 2022).

Otro grupo importante, son las lesiones osteocondrales las cuales se clasifican generalmente en dos tipos: aquellas causadas por una luxación traumática de la rótula y las originadas por osteocondritis disecante. Las fracturas alrededor de la rodilla son comunes y pueden clasificarse, en general, como lesiones intraarticulares o extraarticulares. El tratamiento agudo se ha descrito anteriormente. El tratamiento definitivo de cada tipo de fractura queda fuera del alcance de este artículo. Los objetivos generales del tratamiento de las fracturas son restaurar la alineación, la estabilidad y la congruencia de la articulación, buscando al mismo tiempo una recuperación funcional temprana (Yasen, 2023).

Un grupo relevante de lesiones son las osteocondrales, que se dividen principalmente en dos tipos: aquellas provocadas por una luxación traumática de la rótula y las asociadas a

osteocondritis disecante. Por otro lado, las fracturas alrededor de la rodilla son frecuentes debido a traumatismos y se clasifican generalmente en intraarticulares y extraarticulares. El tratamiento inicial ya ha sido descrito previamente, mientras que el manejo definitivo de cada tipo de fractura no se aborda en este artículo. Los objetivos fundamentales en el tratamiento de las fracturas son restaurar la alineación, la estabilidad y la congruencia de la articulación, buscando al mismo tiempo una pronta recuperación funcional (Yasen, 2023).

**2.1.2.2 Impacto en la vida cotidiana.** Los traumatismos de rodilla pueden afectar significativamente la vida cotidiana, ya que limitan la movilidad y dificultan actividades esenciales como caminar, subir escaleras y realizar tareas domésticas que requieren flexión o esfuerzo físico. Además, el dolor crónico asociado puede interferir con el descanso, generar fatiga y afectar el bienestar general. Estas limitaciones no solo impactan la autonomía personal, sino que también pueden disminuir el rendimiento laboral, especialmente en ocupaciones que demandan estar de pie o realizar movimientos constantes (Aramberri, 2024).

### **2.1.3 Intervenciones**

Las intervenciones para tratar el traumatismo de rodilla pueden incluir:

**2.1.3.1 Magnetoterapia.** La magnetoterapia es una técnica terapéutica que utiliza campos magnéticos de baja frecuencia para estimular la regeneración de tejidos, reducir la inflamación y aliviar el dolor. Se basa en la aplicación de ondas electromagnéticas sobre el cuerpo para influir en la actividad celular, mejorar la circulación sanguínea y promover la reparación de estructuras musculoesqueléticas (Pérez y Falcón, 2022).

Pereira y Oviedo (2024) mencionan que la magnetoterapia posee la capacidad de influir en el sistema endocrino y en disfunciones orgánicas. Debido a esta propiedad, se considera una herramienta terapéutica con potencial para generar y evidenciar resultados en el tratamiento de diversas alteraciones endocrinas y orgánicas.

**A. Mecanismo de acción en el organismo.** El mecanismo de acción se basa en su capacidad para estimular procesos biológicos esenciales. Uno de sus efectos principales es la aceleración de la cicatrización, ya que favorece la regeneración celular y la síntesis de colágeno, lo que contribuye a la reparación de tejidos dañados. Además, la magnetoterapia reduce la inflamación al modular la respuesta inmunológica y disminuir la producción de mediadores inflamatorios, lo que facilita la recuperación en afecciones musculoesqueléticas (Palomares et al., 2023).

Otro aspecto clave de su acción terapéutica es el alivio del dolor y la mejora de la microcirculación. La aplicación de campos magnéticos estimula el flujo sanguíneo, optimizando la oxigenación y el transporte de nutrientes hacia los tejidos afectados. Asimismo, se ha observado que esta técnica favorece la liberación de endorfinas, neurotransmisores con propiedades analgésicas y antiinflamatorias, lo que potencia su efecto en la reducción del dolor y el incremento en el bienestar general del paciente (Esteruelas et al., 2022).

**B. Tipos de magnetoterapia.** La clasificación de los tipos de magnetoterapia se divide en dos (Kulikov et al., 2018): Magnetoterapia estática. Este tipo de magnetoterapia emplea imanes permanentes para generar un campo magnético constante. Magnetoterapia pulsada. Este tipo, en cambio, utiliza dispositivos electrónicos para producir campos magnéticos intermitentes con distintas frecuencias e intensidades.

**C. Parámetros de aplicación.** Los parámetros de aplicación de la magnetoterapia dependen del tipo de tratamiento y la condición a tratar, por lo que su ajuste es fundamental para optimizar

los resultados. Entre los principales factores a considerar se encuentran la intensidad del campo magnético, la frecuencia de aplicación, la duración del tratamiento y la localización del campo, los cuales debe ser determinados según las necesidades del paciente y la indicación del profesional de salud (Dufor et al., 2023).

Según estudios recientes, el uso de campos magnéticos de baja frecuencia es más común en el tratamiento de inflamaciones, ya que permite sesiones más prolongadas con efectos antiinflamatorios. En contraste, para favorecer la cicatrización ósea, se suelen emplear campos de alta frecuencia en sesiones más cortas (Esteruelas et al., 2022).

**D. Magnetoterapia en la rehabilitación de lesión de rodilla.** La magnetoterapia ha demostrado ser una herramienta efectiva en la rehabilitación de lesiones de rodilla, uno de sus principales beneficios es la reducción del dolor, ya que los campos magnéticos actúan sobre las terminaciones nerviosas, disminuyendo su sensibilidad y mejorando la percepción del bienestar. Además, contribuye a la disminución de la inflamación al estimular la circulación sanguínea y linfática, lo que facilita la eliminación de sustancias inflamatorias y favorece el proceso de recuperación (Pereira y Oviedo, 2024).

Otro efecto importante es su capacidad para acelerar la cicatrización, promoviendo la regeneración de tejidos blandos y óseos, lo que reduce el tiempo de recuperación en pacientes con lesiones de rodilla. Finalmente, la terapia con magnetoterapia ayuda a mejorar la movilidad articular, ya que disminuye la rigidez y permite un mayor rango de movimiento, lo que facilita la realización de actividades diarias sin molestias (Pérez y Falcón, 2022).

**2.1.3.2 Terapia convencional.** Dentro de los métodos convencionales se encuentra la fisioterapia, que incluye ejercicios de fortalecimiento muscular, terapia manual y técnicas de

rehabilitación. Al igual que la farmacoterapia, en donde se utiliza medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), analgésicos y, en algunos casos, inyecciones de corticosteroides para reducir la inflamación y el dolor (Cruz et al., 2023).

**A. Terapia manual.** Utiliza métodos específicos de evaluación y tratamiento, que incluyen técnicas manuales y ejercicios terapéuticos. la terapia manual se presenta como una intervención fisioterapéutica efectiva, capaz de reducir el dolor y favorecer una mejor funcionalidad en los pacientes. Los profesionales que aplican esta técnica trabajan directamente sobre estructuras del sistema musculoesquelético, como articulaciones, tejidos blandos y nerviosos, con el objetivo de generar una serie de efectos beneficiosos a nivel biomecánico, neurofisiológico, psicológico y otros mecanismos no específicos. Estos cambios contribuyen, en conjunto, a una mejora clínica significativa en la funcionalidad del paciente (Tsokanos et al., 2021).

**B. Compresas frías.** La terapia de frío se utiliza principalmente para reducir el dolor, prevenir o disminuir la inflamación, controlar hemorragias y aliviar el escozor de picaduras de insectos. Entre los agentes refrescantes más comunes se encuentran las compresas frías comerciales, brazaletes criogénicos, compresas de hielo picado y paños fríos desechables. Antes de su aplicación, es importante realizar una prueba cutánea para verificar la reacción de la piel al frío, especialmente durante el primer tratamiento o si hay cambios significativos en el estado del paciente. Se debe observar visualmente la zona tratada y suspender el tratamiento si existen molestias o enrojecimiento. En cuanto a la duración y frecuencia de la aplicación, la terapia de frío puede usarse periódicamente a lo largo del día, con una duración máxima de 20 minutos por sesión, ajustando el tiempo entre aplicaciones según el nivel de dolor y malestar. Es recomendable cambiar las compresas frías según sea necesario (Wang y Ni, 2021).

Las respuestas a la aplicación de frío pueden variar considerablemente entre individuos, y en algunos casos, los beneficios pueden ser limitados debido a una baja tolerancia a las temperaturas extremas. Esto hace necesario diseñar planes de tratamiento personalizados, adaptados a las condiciones y sensibilidad de cada paciente. Por otra parte, deben considerarse los posibles riesgos y contraindicaciones, ya que la exposición al frío intenso puede desencadenar efectos adversos como congelación o estrés cardiovascular. Estas reacciones son especialmente preocupantes en personas con hipertensión o sensibilidad al frío, quienes deben utilizar este tipo de terapia con especial precaución (Wang et al., 2025).

**C. Terapia combinada.** La terapia combinada consiste en la integración de ultrasonido terapéutico y la electroterapia como la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y las corrientes interferenciales. En este enfoque, la ultrasonoterapia no solo actúa como un electrodo móvil sino también emite ondas mecánicas, mientras que un electrodo estático se coloca sobre el paciente. La terapia combinada facilita la localización de puntos sensibles, áreas que presentan una mayor excitabilidad debido a un umbral nociceptivo más bajo (De la Barra et al., 2024).

Se ha demostrado que este tipo de terapia tiene un efecto analgésico más potente que el uso aislado de ecografía o electroterapia, ya que la combinación de ambos agentes físicos favorece la analgesia. Este tratamiento resulta atractivo debido a la sinergia analgésica que proporciona, su capacidad para evaluar y tratar de manera simultánea los puntos dolorosos, la posibilidad de generar efectos térmicos con la corriente eléctrica y, en ciertos casos, el ahorro de tiempo cuando se requieren ambos recursos en una misma sesión (De la Barra et al., 2024).

**D. Ejercicios.** Se trata de la ejecución planificada y sistemática de movimientos, posturas y actividades físicas con el objetivo de proporcionar al paciente las herramientas necesarias para corregir o prevenir alteraciones, mejorar, restaurar o potenciar su funcionamiento físico. Además,

busca prevenir o reducir los factores de riesgo para la salud y optimizar el estado general del bienestar, el acondicionamiento físico y la sensación de bienestar. Este proceso se determina mediante series y repeticiones, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, siempre después de una evaluación fisioterapéutica (Curazi et al., 2024).

### **III. Método**

#### **3.1 Tipo de investigación**

Tipo de investigación aplicada, ya que se enfoca en identificar y analizar una problemática específica en un contexto real. A través de la recolección de datos y análisis se busca responder preguntas planteadas; comparativo, porque la variable solo se caracterizó para su evaluación y se compararon dos momentos, antes y después de la terapia aplicada; retrospectivo, porque toda la información fue extraída de las fuentes secundarias, es decir los datos estaban disponibles antes del desarrollo del presente plan.

Enfoque cuantitativo, porque las variables fueron valoradas numéricamente; y observacional, porque solo fueron valorados en su contexto natural sin realizar ningún tipo de intervención.

#### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

##### **Ámbito temporal**

El estudio se desarrolló en un periodo de 6 meses. Por otra parte, la recolección de datos abarcó la información registrada entre enero 2023 a diciembre 2024.

##### **Ámbito espacial**

El estudio se realizó en el centro médico privado CEO-SALUD.

### 3.3 Variables

#### Variable independiente:

Efectividad de la magnetoterapia

#### Variable dependiente:

Nivel de dolor

Rango articular

#### Variables secundarias:

Edad

Sexo

IMC

Tipo de lesión

#### Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS Y SUS VALORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Variable independiente					
Efectividad de la magnetoterapia	Reducción del nivel de dolor y mejora del rango articular	Cualitativa	Nominal	Si No	Ficha de recolección de datos
Variable dependiente					
Nivel de dolor	Grado de molestia que presenta el paciente en su rodilla evaluado con el EVA	Cualitativa	Ordinal	Sin dolor (0) Dolor leve (1 a 4) Dolor moderado (5 a 7) Dolor intenso (8 a 10)	Ficha de recolección de datos

Rango articular	Indicador clave para evaluar la amplitud en grados con la que la rodilla puede moverse en flexión y extensión, evaluado con el goniómetro	Cuantitativa	Razón	Grados (°)	
-----------------	---	--------------	-------	------------	--

Variables secundarias					
<b>Datos demográficos</b>					
Edad	Cantidad de años cumplidos hasta el momento de la recolección de datos	Cuantitativa	Razón	años	Ficha de recolección de datos
Sexo	Características biológicas propias del sexo masculino y femenino	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino	
Índice de masa corporal	Indicador de adiposidad, registrado en la historia clínica del paciente	Cualitativa	Ordinal	Bajo peso < 18.5 kg/m <sup>2</sup> Normopeso 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> Sobrepeso 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> Obesidad > 30 kg/m <sup>2</sup>	
Tipo de lesión	Motivo por el que el paciente está recibiendo magnetoterapia	Cualitativa	Nominal	Gonartrosis Trastornos en los ligamentos de rodilla Tendinitis rotuliana Otros	

### 3.4 Población y muestra

#### Población

Todas las historias clínicas de los pacientes con lesión de rodilla (CIE-10 S80-S89) manejados mediante magnetoterapia y terapia convencional, atendidos en el Centro Médico CEO-SALUD, enero de 2023 a diciembre de 2024.

**Criterios de inclusión.** Historias clínicas de los pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 80 años, de ambos sexos. Historias clínicas de pacientes que fueron manejados con magnetoterapia más terapia convencional (terapia manual + compresas frías + terapia combinada). Historias clínicas de pacientes que ingresan a terapia por primera vez. Historias clínicas de pacientes que cumplieron con 10 sesiones de terapias. Historias clínicas con registros completos antes y después de la terapia.

**Criterios de exclusión.** Historias clínicas de pacientes portadores de marcapasos. Historias clínicas de pacientes con prótesis de metal. Historias clínicas de pacientes con artritis reumatoide avanzada. Historias clínicas de pacientes con neuropatías. Historias clínicas de pacientes con discapacidad física severa. Historias clínicas de pacientes con neuropatía o cualquier déficit neurológico de las extremidades inferiores. Antecedentes de cirugía de rodilla. Registros médicos incompletos.

## **Muestra**

100 historias clínicas de pacientes con lesión de rodilla (CIE-10 S80-S89) manejados mediante magnetoterapia y terapia convencional, atendidos en el Centro Médico CEO-SALUD, enero de 2023 a diciembre de 2024.

## **Tipo de muestreo.**

Muestreo no probabilístico y por conveniencia.

### 3.5 Instrumentos

La técnica que se realizó es la revisión documental, ya que se recurrieron a fuentes secundarias de información; en este caso, las historias clínicas. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección, la cual fue elaborado por la investigadora para fines de la investigación y la que tuvo la siguiente estructura:

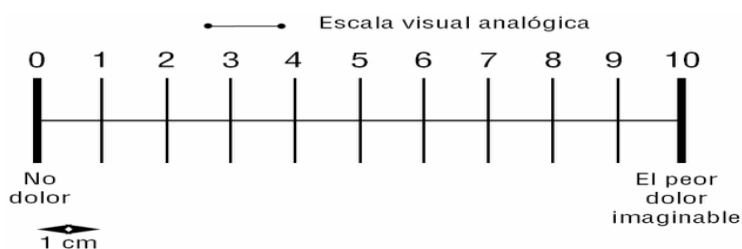
Datos demográficos: En esta sección se incluyó información sobre la edad (años), el sexo (masculino/femenino), el índice de Masa Corporal(kg/m<sup>2</sup>), y el tipo de lesión (gonartrosis, trastornos en los ligamentos de rodilla, tendinitis rotuliana, entre otros).

Efectividad de la magnetoterapia: Esta variable se evaluó a través de los siguientes parámetros:

Nivel del dolor: Esta categoría fue evaluada a través de la puntuación de la Escala Análoga Visual (EVA) para la percepción del dolor. Esta técnica permite evaluar la intensidad del dolor de manera altamente reproducible entre diferentes observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, donde los extremos reflejan las manifestaciones más extremas del síntoma. Por tal, las puntuaciones totales de la EVA varían de 0 a 10, donde 0 indica que no hay dolor y 10 indica el dolor más intenso (Vicente et al., 2018).

**Figura 1**

*EVA*



Nota. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC de Pardo et al (Pardo et al., 2006).

Categorización (Oria et al., 2023):

Sin dolor (0)

Dolor leve (1 a 4)

Dolor moderado (5 a 7)

Dolor intenso (8 a 10).

Rango articular: La prueba del rango de movimiento ayuda a evaluar la integridad de una articulación, a monitorear la eficacia de los tratamientos, así como determinar la causa de una discapacidad (Al-Mahmood et al., 2022).

Para el presente estudio se registró la medida, en grados ( $^{\circ}$ ), de la flexión y extensión de la rodilla. Para ello, se emplea un goniómetro, instrumento ampliamente utilizado por especialistas en terapia física y rehabilitación. El método estándar para la medición de ángulos en la rodilla consiste en determinar el eje del fémur entre el centro del trocánter mayor y el epicóndilo lateral del fémur, así como el eje de la tibia entre el epicóndilo femoral lateral y el centro del maléolo lateral (Hancock et al., 2018).

Cabe precisar que estas variables fueron medidas en dos momentos: antes de recibir la magnetoterapia y después de finalizar las sesiones de magnetoterapia (10ma sesión), tal como se realizó en el estudio nacional de Tambini (2023).

### **3.6 Procedimientos**

El protocolo de estudio fue aprobado por la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Además, se solicitó permiso al centro médico privado para el desarrollo del estudio, así como para su ejecución, de manera que se accedieron a las historias clínicas de los pacientes con traumatismo en rodilla y pierna (CIE-10 S80-S89), donde está integrada la lesión de rodilla, que recibieron magnetoterapia más tratamiento convencional en dicha institución.

Estos permisos fueron socializados con el personal del área de archivo de la institución en mención para la ubicación de las historias clínicas.

Posterior a ello, se procedió con la recopilación de la información, mediante el instrumento, previamente elaborado para el estudio (Ver Anexo 2).

La información se ingresó en una base de datos para su análisis.

### **3.7 Análisis de datos**

Se llevó a cabo un control de calidad para cada registro ingresado, asegurando que solo se seleccionen los datos que cumplieron con los criterios de inclusión y la operacionalización de las variables en estudio. Posteriormente, se realizaron los análisis estadísticos correspondientes que respondieron a los objetivos de la investigación.

#### **Análisis descriptivo**

Las variables cualitativas se presentaron mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%). Para las variables cuantitativas, se calculó su mediana y rango intercuartílico, dado que presentaron distribución no normal (Ver Anexo 3).

## **Análisis inferencial**

Para determinar la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla, se realizó previamente la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Dado que las variables, rangos articulares de flexión y extensión antes y después del tratamiento, no presentaron una distribución normal ( $p < 0.05$ ), se optó por utilizar pruebas estadísticas no paramétricas (Ver Anexo 3). Para analizar el nivel de dolor, se aplicó la prueba de Wilcoxon; de igual modo, para comparar los rangos de movimiento articular, se utilizó la misma prueba, al no cumplirse el supuesto de normalidad. Se consideró un nivel de significancia de  $p < 0.05$  y un nivel de confianza del 95%.

Los resultados fueron organizados en tablas de frecuencia y tablas cruzadas, y se representaron visualmente mediante gráficos de barras (horizontales y verticales) y diagramas de cajas, elaborados con el programa Microsoft Excel 2019.

### **3.8 Consideraciones éticas**

La investigación fue revisada por las instancias correspondientes para asegurar el cumplimiento de las normativas institucionales y de la calidad de la investigación científica. Además, estuvo adherido estrictamente a los principios bioéticos de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, de acuerdo con lo estipulado en la Declaración de Helsinki, revisada en la 64ª Asamblea General de 2013 en Fortaleza, Brasil.

En relación con la confidencialidad, todos los documentos y registros que contenían datos, evaluaciones e información fueron utilizados exclusivamente para el análisis y no se divulgaron ni se divulgarán. La investigadora evitó incluir nombres en la ficha de recolección de datos (ver anexos) y, en su lugar, asignó un número de ficha diferente a cada paciente. Solo el equipo de investigación tuvo acceso a estos datos y se implementaron medidas de seguridad adecuadas para

proteger la información, cumpliendo con las regulaciones y directrices éticas establecidas. La información recopilada se utilizó únicamente con fines de investigación y se mantiene en modo confidencial durante el tiempo necesario; posteriormente, se eliminará de manera adecuada y segura.

#### IV. Resultados

**Tabla 1**

*Datos demográficos de los pacientes con lesión de rodilla*

<b>Datos demográficos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Edad (años)*</b>	48.5 (33.0-67.0)	
<b>Sexo</b>		
Masculino	44	44%
Femenino	56	56%
<b>Peso (Kg)*</b>	69.0 (62.2-78.0)	
<b>Talla (m)*</b>	1.62 (1.56-1.68)	
<b>Índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>)*</b>	26.8 (24.5-29.9)	
Bajo peso	0	0%
Peso normal	29	29%
Sobrepeso	47	47%
Obesidad	24	24%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

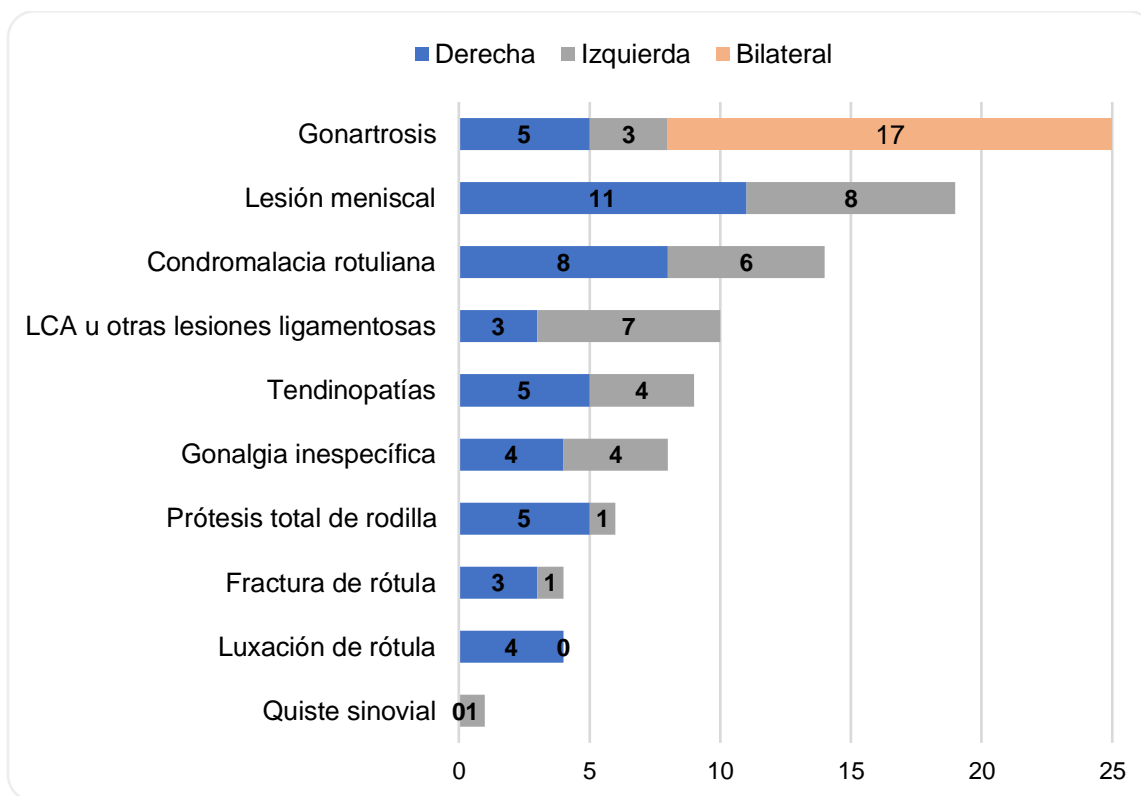
\* Mediana (Rango intercuartílico)

En la Tabla 1 se presentan los datos demográficos de los 100 pacientes con lesión de rodilla. La mediana de edad fue de 48.5 años, con un rango intercuartílico de 33.0 a 67.0 años. El 56% fueron mujeres y el 44% hombres. El peso corporal tuvo una mediana de 69.0 kg (62.2–78.0), y la talla una mediana de 1.62 m (1.56–1.68). El índice de masa corporal presentó una mediana de 26.8 kg/m<sup>2</sup> (24.5–29.9), observándose que la mayoría de pacientes se encontraban en condición de sobrepeso (47%), seguidos de quienes tenían peso normal (29%) y obesidad (24%), sin registrarse casos con bajo peso.

**Tabla 2***Tipo de lesiones de rodilla*

Tipo de lesiones	Rodilla			Total
	Derecha	Izquierda	Bilateral	
Gonartrosis	5	3	17	<b>25</b>
Lesión meniscal	11	8	0	<b>19</b>
Condromalacia rotuliana	8	6	0	<b>14</b>
LCA u otras lesiones ligamentosas	3	7	0	<b>10</b>
Tendinopatías	5	4	0	<b>9</b>
Dolor inespecífico	4	4	0	<b>8</b>
Prótesis total de rodilla	5	1	0	<b>6</b>
Fractura de rótula	3	1	0	<b>4</b>
Luxación de rótula	4	0	0	<b>4</b>
Quiste sinovial	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

En la Tabla 2 se muestra la distribución de los tipos de lesiones de rodilla según lateralidad. La gonartrosis fue la lesión más frecuente, con 25 casos en total, distribuidos principalmente de forma bilateral (17 casos), seguida por lesiones meniscales (11 en rodilla derecha y 8 en izquierda, totalizando 19 casos) y condromalacia rotuliana (8 derechas y 6 izquierdas, en total 14 casos). Las lesiones del ligamento cruzado anterior u otras lesiones ligamentosas sumaron 10 casos, con predominio en la rodilla izquierda (7 casos). Las tendinopatías se registraron en 9 pacientes, mientras que el dolor inespecífico se presentó en 8 casos, distribuidos equitativamente entre ambas rodillas. La colocación de prótesis total de rodilla se realizó en 6 casos, fractura de rótula y luxación de rótula en 4 casos cada una, y se registró solo un caso de quiste sinovial en rodilla izquierda. En general, el compromiso fue más frecuente en la rodilla derecha (48 casos), seguido de la izquierda (35 casos), mientras que la afección bilateral se observó únicamente en los casos de gonartrosis (17 casos). (Ver Figura 2)

**Figura 2***Tipo de lesiones de rodilla***Tabla 3***Nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia*

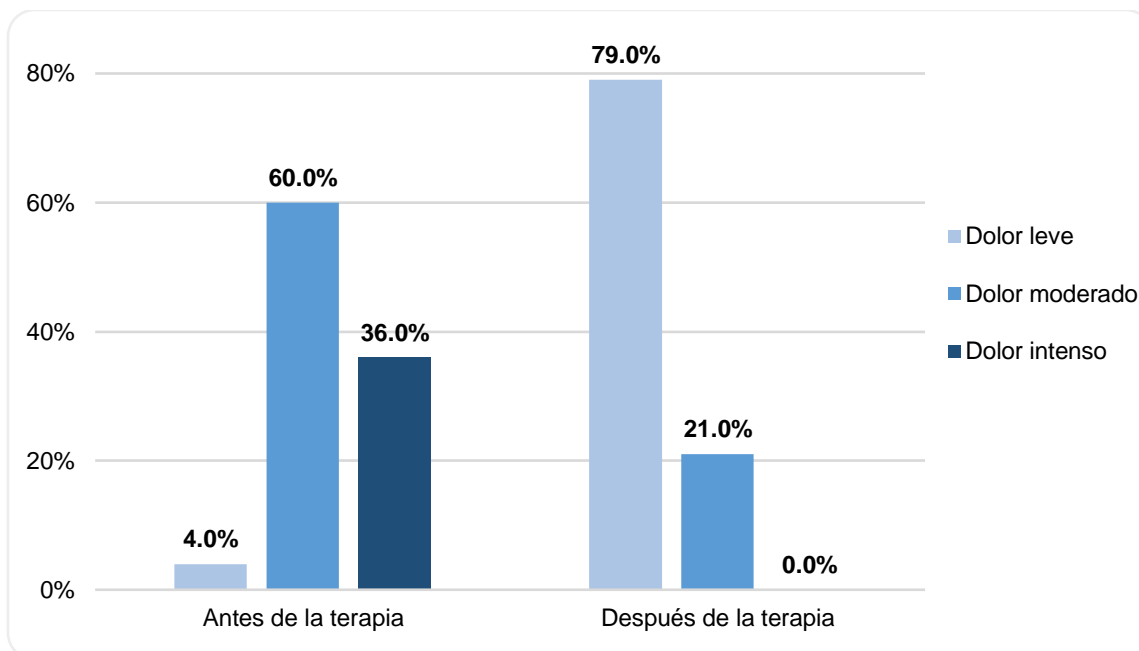
Nivel de dolor	Antes de la terapia		Después de la terapia		p
	N	%	N	%	
Sin dolor	0	0.0%	0	0.0%	<b>&lt;0.001</b>
Dolor leve	4	4.0%	79	79.0%	
Dolor moderado	60	60.0%	21	21.0%	
Dolor intenso	36	36.0%	0	0.0%	
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>	

p: Prueba de Wilcoxon

En la Tabla 3 se muestra la distribución del nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia. Antes del tratamiento, el 36% de los pacientes presentaban dolor intenso, el 60% dolor moderado y el 4% dolor leve. Después de la terapia, el 79% reportó dolor leve y el 21% dolor moderado, desapareciendo por completo los casos de dolor intenso. Por lo tanto, de acuerdo con la prueba de Wilcoxon ( $p < 0.001$ ), hubo una diferencia significativa en los niveles de dolor antes y después de la magnetoterapia, donde se aprecia una mejora notable en el nivel de dolor tras el tratamiento. (Ver Figura 3)

**Figura 3**

*Nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia*



**Tabla 4***Rango articular antes y después de la magnetoterapia*

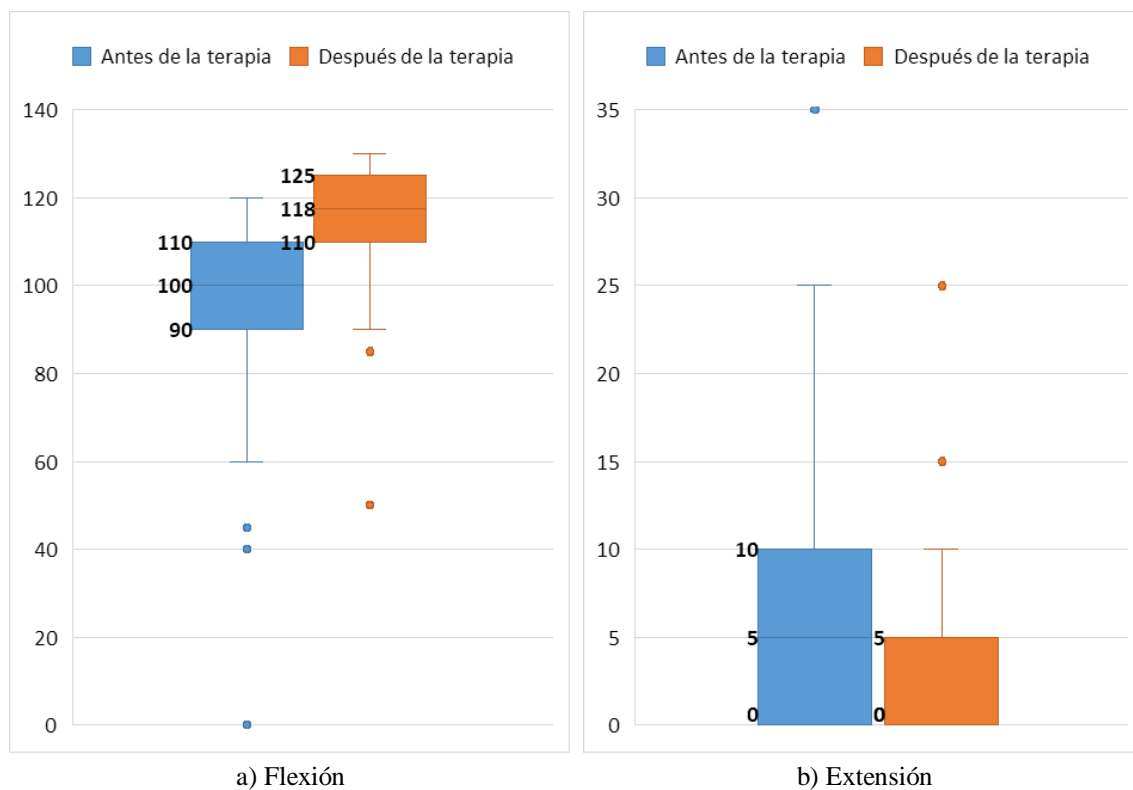
<b>Rango articular</b>	<b>Antes de la terapia</b>	<b>Después de la terapia</b>	<b>P</b>
Flexión (°)*	100 (90-110)	118 (110-125)	<b>&lt;0.001</b>
Extensión (°)*	5 (0-10)	0 (0-5)	<b>&lt;0.001</b>

Nota. Se presentan las medianas y rango intercuartílico para cada variable, antes y después del tratamiento. p: Prueba de Wilcoxon

En la Tabla 4 se presentan los valores del rango articular de los pacientes antes y después de la magnetoterapia. La flexión mostró un incremento, pasando de una mediana de 100° (rango intercuartílico: 90–110) antes del tratamiento a 118° (110–125) después del mismo. En cuanto a la extensión, se observó una mejoría al reducirse de una mediana de 5° (0–10) a 0° (0–5), lo que indica una recuperación hacia la extensión completa. Por lo tanto, según la prueba de Wilcoxon ( $p < 0.001$ ), se evidenció una diferencia significativa en ambos componentes del rango articular tras la terapia. (Ver Figura 4)

**Figura 4**

*Rango articular antes y después de la magnetoterapia*



Nota. a) Diagrama de cajas comparativo del rango de flexión antes y después de la magnetoterapia. b) Diagrama de cajas comparativo del rango de extensión antes y después de la magnetoterapia.

## V. Discusión de resultados

La presente investigación se realizó con el objetivo general de determinar la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024. Este objetivo se abordó a través de objetivos específicos que permiten identificar el nivel de dolor y el rango articular antes y después de la magnetoterapia, proporcionando así una visión más detallada de la efectividad del tratamiento.

En relación con los datos demográficos de los participantes, la muestra analizada estuvo conformada por 100 individuos, con una edad mediana de 48,5 años (33,0 -67,0 años). Se observó una ligera mayoría de mujeres, representando el 56%. En cuanto a los aspectos antropométricos, la mediana del peso fue de 69,0 kg (62,2-78,0 kg), la estatura promedio fue de 1,62 metros (1,56-1,68) y el IMC alcanzó un valor medio de 26,8 kg/m<sup>2</sup>, lo que sugiere una tendencia general al sobrepeso entre los participantes (24,5-29,9 kg/m<sup>2</sup>). Al clasificar a los sujetos según su IMC, se encontró que el 47% tenía sobrepeso, el 24% presentaba obesidad y el 29% mantenía un peso dentro de los rangos normales; ningún caso correspondió a bajo peso.

En cuanto al primer objetivo específico, orientado a identificar el nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024. Se demostró que antes del tratamiento, el 60% de los pacientes presentaba dolor moderado y el 36.6% reportaba dolor intenso. Posteriormente, tras la intervención, ningún paciente manifestó dolor intenso; el 79% indicó experimentar solo dolor leve, mientras que el 21% refirió dolor moderado. Se observó una mejoría significativa en la intensidad del dolor en los pacientes con nivel de dolor ( $p < 0,001$ ). Estos resultados están alineados con los reportados por Tambini (2023), quien señaló que la magnetoterapia mostró ser eficaz para

reducir el dolor, de intensidad moderada e intensa en pacientes con gonartrosis en Huancayo ( $p < 0,050$ ). Por lo que, la mayoría de los participantes informaron una disminución en las molestias dolorosas después del tratamiento, lo que sugiere que la aplicación de campos magnéticos podría ser una opción terapéutica beneficiosa para el manejo del dolor asociado a la gonartrosis. De manera similar, el estudio de Katarzyna (2022) reportó mejoras sustanciales tanto en el dolor como en la movilidad de pacientes con osteoartritis tratados con campos magnéticos de baja frecuencia ( $p < 0,001$ ). Los resultados sugieren que aquellos que mostraron una notable disminución del dolor tras la terapia también experimentaron una mejora significativa en la función articular. No obstante, algunos estudios discrepan en cuanto a la magnitud del efecto observado. Paolucci et al. (2023), por ejemplo, señalaron que, aunque la aplicación de campos magnéticos de baja frecuencia produjo ciertas mejoras, estas fueron considerablemente más evidentes cuando se combinaron con dispositivos ortopédicos, como rodilleras elásticas, mostrando una eficacia superior ( $p < 0,005$ ). Esto indica que la magnetoterapia por sí sola podría ofrecer beneficios limitados en comparación con intervenciones combinadas. De manera similar, Bonil (2020) informó que, aunque la magnetoterapia fue ampliamente empleada en la rehabilitación del ligamento cruzado anterior, solo el 64% de los profesionales la consideraron “efectiva”, lo que sugiere que su impacto puede variar según el tipo de lesión y la combinación terapéutica aplicada. Las variaciones en los resultados sobre la eficacia de la magnetoterapia pueden explicarse por las diferencias en las características clínicas de los pacientes, en los esquemas terapéuticos, distintas afecciones, elementos como la intensidad del campo magnético, la frecuencia de aplicación, el tiempo de exposición y el tipo de equipo utilizado pueden modificar significativamente los efectos observados.

Con respecto al segundo objetivo específico, que consistió en identificar el rango articular antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024. Se observó una mejora significativa en el rango articular de los pacientes tras la terapia, tanto en flexión como en extensión. La flexión aumentó de  $100^{\circ}$  ( $90-110^{\circ}$ ) a  $118^{\circ}$  ( $110-125^{\circ}$ ), indicando una mayor capacidad de movimiento articular ( $p < 0,001$ ). Por otro lado, la extensión mejoró al reducirse de  $5^{\circ}$  ( $0-10^{\circ}$ ) a  $0^{\circ}$  ( $0-5^{\circ}$ ), lo que indica una mejora en la capacidad de extensión de la articulación ( $p < 0,001$ ). Resultados similares fueron reportados en el estudio de Katarzyna. (2022), donde observaron un aumento del rango de movimiento en la flexión de la rodilla y una mejora de la función articular en sujetos tratados con campos magnéticos ( $p < 0,005$ ). Asimismo, Arkhipova et al. (2022), reportaron un aumento del 19,5 % en la amplitud de movimiento en pacientes con artrosis de rodilla tras la incorporación de la magnetoterapia al tratamiento ( $p < 0,005$ ). Los autores determinaron que esta intervención contribuyó a mejorar tanto la actividad motora como las funciones diarias de los pacientes, por lo que puede considerarse una opción complementaria recomendable dentro de los programas de rehabilitación, además de la terapia convencional. No obstante, algunos estudios sugieren que los efectos de la magnetoterapia sobre el rango de movimiento articular podrían ser más evidentes cuando se integra con otras intervenciones físicas. Por ejemplo, López. (2021), reportó que la mejora funcional fue significativamente superior cuando la magnetoterapia se aplicó junto con ejercicios supervisados, en comparación con su uso como única modalidad terapéutica ( $p < 0,005$ ). Estos hallazgos indican que su eficacia podría estar estrechamente vinculada a un enfoque terapéutico integral. Así también, Wang et al. (2024), reportaron que la combinación de ejercicios físicos con terapia de campos electromagnéticos mejoró significativamente la fuerza muscular de extensión de rodilla ( $p = 0,001$ ), la fuerza de flexión ( $p = 0,011$ ), la fuerza muscular de

extensión de rodilla contralateral ( $p=0,002$ ) y la fuerza de flexión ( $p=0,009$ ). Lo que sugiere que la combinación de la magnetoterapia y ejercicios físicos muestra una tendencia prometedora en la mejora de la función física de los pacientes. Las diferencias en los efectos de la magnetoterapia entre estudios pueden deberse a factores como el tipo y gravedad de la lesión tratada, la variación en los protocolos terapéuticos, aspectos individuales como la adherencia al tratamiento o el estado funcional inicial del paciente. Además, el uso de distintos métodos de evaluación también influye en los resultados. Estas variables explican por qué algunos estudios muestran mejoras significativas, mientras que otros evidencian efectos más limitados.

La investigación no presentó inconvenientes metodológicos relevantes, ya que se emplearon criterios de inclusión y exclusión bien definidos y se siguió un protocolo estricto para la recolección de información, complementado con un análisis estadístico adecuado. No obstante, debido a que la investigación se llevó a cabo exclusivamente en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima, los hallazgos no pueden extrapolarse directamente a otras poblaciones, como residentes de zonas rurales o individuos con diferentes comorbilidades, sin que se realicen previamente estudios adicionales que evalúen su validez en otros entornos clínicos y sociales.

## **VI. Conclusiones**

### **6.1 Conclusión general**

La magnetoterapia resultó ser efectiva en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023–2024, evidenciándose una mejora significativa tanto en la reducción del dolor como en la recuperación del rango articular, lo cual respalda su utilidad como parte del tratamiento fisioterapéutico en este tipo de afecciones.

### **6.2 Conclusiones específicas**

Se identificó una mejora significativa en el nivel de dolor tras la magnetoterapia, observándose una disminución de los casos con dolor intenso y moderado, y un incremento notable de pacientes con dolor leve, según los resultados obtenidos mediante la escala EVA.

Se identificó una mejora funcional del rango articular luego de la magnetoterapia, reflejada en el aumento de la flexión y la disminución del déficit de extensión, según las mediciones realizadas antes y después de la intervención.

## VII. Recomendaciones

- 7.1 Se recomienda a los directivos del centro médico privado, incorporar la magnetoterapia como parte del protocolo fisioterapéutico en pacientes con lesión de rodilla, dado que ha demostrado ser eficaz en la reducción del nivel de dolor y en la mejora funcional del rango articular.
- 7.2 Se recomienda a los directivos y a los profesionales de la salud, priorizar el uso de magnetoterapia en pacientes con dolor moderado o intenso, ya que los resultados mostraron una notable disminución de estos niveles de dolor tras el tratamiento.
- 7.3 Se recomienda a los profesionales de la salud, utilizar la magnetoterapia como estrategia para mejorar el rango de movimiento articular, especialmente en pacientes con limitación en la flexión o déficit de extensión de rodilla. Su aplicación sistemática podría contribuir a una recuperación funcional más rápida y efectiva.

### VIII. Referencias

- Almaawi, A., Awwad, W., Bamugaddam, A., Alasheikh, M., Muadd, M., Almutair, O., y Alomar, A. (2020). Prevalence of knee injuries among male college students in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 15(16), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01638-1>
- Al-Mahmood, M., Uddin, M., M, I., Fuad, S., y Rahman, T. (2022). Correlation between goniometric measurements of range of motion and radiographic scores in osteoarthritis knee: An observational study among females. *Medicine (Baltimore)*, 101(32). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029995>
- Aramberri, M. (24 de septiembre de 2024). *Impacto de las lesiones de rodilla en la vida cotidiana*. <https://www.alaismc.com/impacto-lesiones-rodilla-vida-cotidiana/>
- Arhipova, A., Zhuravleva, N., Guryanova, E., y Diomidova, V. (2022). AB1493 Rehabilitación de pacientes con artrosis de la rodilla mediante terapia magnética. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 81(1), 1850-1851. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2022-eular.583>
- Avci, M., y Kozaci, N. (2019). Comparison of X-Ray Imaging and Computed Tomography Scan in the Evaluation of Knee Trauma. *Medicina*, 55(10), 1-10. <https://doi.org/10.3390/medicina55100623>
- Báez, A., Taipe, I., y Espíritu, N. (2020). Factores asociados a gonartrosis en pacientes mayores de 40 años atendidos en el Hospital Santa Rosa- 2018. *Horiz. Med.*, 20(1), 1-8. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.03>
- Bonil, V. (2020). *Avances en las intervenciones kinésicas en rehabilitación pre y postoperatoria de rotura del ligamento cruzado anterior*. [Tesis de grado, Universidad Fasta], Repositorio

Institucional

UF.

<http://redi.ufasta.edu.ar/jspui/bitstream/123456789/1293/1/BONIL%2c%20Vanesa.pdf>

Cascaret, E., Ferrer, A., Pérez, E., Mesa, L., Pérez, A., González, I., Rodríguez, A., Gata, A., Sanchez, E., y Bergues, L. (2023). Efectividades de la terapia convencional y campo electromagnético de 60 Hz en la sinovitis de rodilla postraumática en deportistas competitivos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 42(1), 1-31.

<https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/970>

Córdoba, J. (2020). *Abordaje kinésico y complicaciones detectadas en el tratamiento postquirúrgico de pacientes con Tríada de O´donoghue*. [Tesis de grado, Universidad

Fasta],

Repositorio

Institucional

UF.

<http://redi.ufasta.edu.ar/jspui/bitstream/123456789/1771/1/C%c3%93RDOBA%2c%20Juan%20Cruz.pdf>

Cruz, P., Márquez, E., Díaz, D., y Gonzalez, Y. (2023). Métodos y enfoques terapéuticos para la osteoartritis de rodilla. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 37(1), 577.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2023000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2023000100007)

Culvenor, A., Girdwood, M., Juhl, C., Patterson, B., Haberfield, M., Holm, P., Bricca, A., Whittaker, J., Roos, E., y Crossley, K. (2022). Rehabilitation after anterior cruciate ligament and meniscal injuries: a best-evidence synthesis of systematic reviews for the OPTIKNEE consensus. *British journal of sports medicine*, 56(24), 1445–1453.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105495>

Curazi, M., Barreda, L., y Castro, V. (2024). Procedimiento normalizado de trabajo de la aplicación de tanque Whirlpool. Instituto nacional de enfermedades neoplásicas.

<https://portal.inen.sld.pe/wp-content/uploads/2024/09/RJ-N%C2%B0-179-2024-J-INEN.pdf>

Dufor, T., Lohof, A., y Sherrard, R. (2023). Magnetic Stimulation as a Therapeutic Approach for Brain Modulation and Repair: Underlying Molecular and Cellular Mechanisms. *International journal of molecular sciences*, 24(22), 16456.

<https://doi.org/10.3390/ijms242216456>

De la Barra, H., Alfaro, C., Alfaro, C., Carvajal, D., y Cuéllar, B. (2024). Effectiveness of combined therapy in physical therapy for the management. *Physiotherapy Quarterly*, 32(2), 1-18. <https://doi.org/10.5114/pq/163383>

Esteruelas, P., García, A., Macipe, B., Gil, C., Orós, E., y Val, M. (07 de septiembre de 2022). *Efectos terapéuticos, indicaciones y contraindicaciones de la magnetoterapia. Artículo monográfico.*

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectos-terapeuticos-indicaciones-y-contraindicaciones-de-la-magnetoterapia-articulo-monografico/>

Ginnerup-Nielsen , E., Christensen , R., Heitmann , B., Altman , R., March, L., Woolf , A., . . . Henriksen , M. (2021). Estimating the Prevalence of Knee Pain and the Association between Illness Perception Profiles and Self-Management Strategies in the Frederiksberg Cohort of Elderly Individuals with Knee Pain: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med.*, 10(4), 1-9. <https://doi.org/10.3390/jcm10040668>.

Hancock, G., Hepworth, T., y Wembridge, K. (2018). Accuracy and reliability of knee goniometry methods. *J Exp Orthop*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0161-5>

Jang, S., Lee, K., y Ju, J. (2021). Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *International journal of molecular sciences*, 22(5), 2619. <https://doi.org/10.3390/ijms22052619>

- Katarzyna, Z. (2022). Evaluation of the effectiveness of low frequency magnetic field treatment in patients with knee osteoarthritis – a randomized single-blind clinical trial. *Physiotherapy Review*, 26(1), 31-39. <https://doi.org/10.5114/phr.2022.114582>
- Khired, Z., Albeladi, F., Abudeyah, M., Alluli, M., Al Faqih, A., Suwaydi, A., & Salih, S. (2023). Knee pain and its influence on quality of life and physical function in Jazan adult population: A cross sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 22(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2023.101346>.
- Kulikov, A., Voronina, D., Morozov, A., Zajceva, T., y Ustinova, K. (2018). New approach for evaluating the effectiveness of whole-body magnetic field therapy in the rehabilitation of patients with lumbar discectomy. *ournal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(6), 1065–1073. <https://doi.org/10.3233/BMR-171033>
- López, N. (2021). *Incidencia en la percepción del dolor crónico en pacientes adultos mayores, con diagnóstico de gonartrosis, tratados con magnetoterapia y ejercicios físicos controlados*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Río Negro], Repositorio Institucional UNRN. [https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/7078/1/L%c3%b3pez%20Burgos\\_Noelia%20Ver%c3%b3nica-2021.pdf](https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/7078/1/L%c3%b3pez%20Burgos_Noelia%20Ver%c3%b3nica-2021.pdf)
- Lukas, S., Putman, S., Delay, C., Blairon, A., Chazard, E., y Letartre, R. (2022). Knee Ligament Sprains: Diagnosing Anterior Cruciate Ligament Injuries by Patient Interview. Development and Evaluation of the Anterior Cruciate Ligament Injury Score (ACLIS). *Orthopaedics&traumatology, surgery&research : OTSR*, 108(3), 103257. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103257>

- Mat, S., Jaafar, M., Teck, C., Sockalingam, S., Raja, J., Naqiah, N., . . . Tan, M. (2020). Ethnic differences in the prevalence, socioeconomic and health related risk factors of knee pain and osteoarthritis symptoms in older Malaysians. *PLOS ONE*, 14(11), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225075>.
- Okoye, M., Wissman, A., y Wissman, R. (2022). Review of Extensor Mechanism Injuries in the Dislocated Knee. *The journal of knee surgery*, 35(5), 498–501. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743224>
- Oria, Y., Rodríguez, O., Triana, I., Peregrino, W., de León, O., y Cruz, B. (2023). Magnetoterapia como tratamiento alternativo en pacientes con gonartrosis. *Mediciego*, 29(1), 1-13. <https://revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/3193>
- Oria, Y., Rodríguez, O., Triana, I., Peregrino, W., de León, O., y Sabates, A. (2022). Magnetoterapia como tratamiento alternativo en pacientes portadores de gonartrosis. *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud*, 29(1), 1-8. <https://doi.org/https://revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/3193>
- Palomares, M., Domingo, S., Gállego, M., Blanco, E., Cabrillo, M., y Nadal, M. (01 de julio de 2023). *Magnetoterapia y osteoporosis*. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/magnetoterapia-y-osteoporosis/>
- Paolucci, T., Porto, D., Pellegrino, R., Sina, O., Fero, A., D'Astolfo, S., Franceschelli, S., Patruno, A., Fusco, A., y Pesce, M. (2023). Combined Rehabilitation Protocol in the Treatment of Osteoarthritis of the Knee: Comparative Study of Extremely Low-Frequency Magnetic Fields and Soft Elastic Knee Brace Effect. *Healthcare (Basel)*, 11(9), 1221. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091221>

- Pardo, C., Muñoz, T., Chamorro, C., y Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación, S. (2006). Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Med. Intensiva*, 30 1-7(8), 1-7. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912006000800004&script=sci\\_abstract](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0210-56912006000800004&script=sci_abstract)
- Pereira, T., y Oviedo, F. (2024). Efectos de la magnetoterapia como tratamiento neurológico y endocrino. *UniNorte*, 12(1), 75-87. <https://revistas.uninorte.edu.py/index.php/medicina/article/view/v12n1a8>
- Pérez , Z., y Falcón , L. (2022). Magnetoterapia en pacientes con dermatitis crónicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 51(1), 1-9. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572022000100030&script=sci\\_arttext&lng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572022000100030&script=sci_arttext&lng=en)
- Robalino, G., Muyulema, L., y Pizarro , J. (2019). Incidencia de lesiones de rodilla en pacientes que acuden al Centro de Salud tipo BTotoras. *Rev. Enfermería investiga*, 4(3), 19-5. <https://doi.org/10.29033/enfi.v4i3.535>
- Tambini, M. (2024). *Eficacia de la magnetoterapia en pacientes con dolor a causa de gonartrosis atendidos en la Clínica Bilbao de Huancayo, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio Institucional UC. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16206/1/IV\\_FHU\\_507\\_T\\_E\\_Tambini\\_Cajahuanca\\_2024.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/16206/1/IV_FHU_507_T_E_Tambini_Cajahuanca_2024.pdf).
- Tang, W., Hsu, M., Huang, Y., Hsu, Y., Chuang, L., y Chang, Y. (2020). Low-Intensity Electrical Stimulation to Improve the Neurological Aspect of Weakness in Individuals with Chronic Anterior Cruciate Ligament Lesion. *BioMed research international*, 2020(1), 1-8. <https://doi.org/10.1155/2020/7436274>.

- Tsokanos, A., Livieratou, E., Billis, E., Tsekoura, M., Tatsios, P., Tsepis, E., & Fousekis, K. (2021). The Efficacy of Manual Therapy in Patients with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*, 57(7), 1-9. <https://doi.org/10.3390/medicina57070696>.
- Vicente, M., Delgado, S., Bandrés, F., Ramírez, M., y Capdevila, L. (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor*, 25(4), 228-236. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462018000400228](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462018000400228)
- Wang, Q., Ong, M., Man, G., Franco, A., Choi, B., Lui, P., Fong, D., Qiu, J., He, X., Ng, J., y Yung, P. (2024). The effects of pulsed electromagnetic field therapy on muscle strength and pain in patients with end-stage knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Frontiers*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1435277>
- Wang, Y., Wang, Y., Han, D., Sun, W., Qiao, Y., Wang, C., . . . Xu, J. (2025). Clinical Applications and Potential Mechanism of Cold Acclimation Therapy. *J Multidiscip Healthc*, 19(18), 4113-4120. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S525146>.
- Wang, Z., Ni, G. (2021). Is it time to put traditional cold therapy in rehabilitation of soft-tissue injuries out to pasture?. *World J Clin Cases*, 9(17), 4116-4122. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8173427/>
- Winkler, P., Zsidai, B., Wagala, N., Hughes, J., Horvath, A., Senorski, E., Samuelsson, K., y Musahl, V. (2021). Evolving evidence in the treatment of primary and recurrent posterior cruciate ligament injuries, part 1: anatomy, biomechanics and diagnostics. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 29(3), 672-681. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06357-y>
- Yasen, S. (2023). Common knee injuries, diagnosis and management. *Surgery (Oxford)*, 41(4), 215-22. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2023.02.003>

Zapf, J., Langer, S., von Eisenhart-Rothe R. (2024). Knee pain: What should be considered?.

MMW Fortschr Med, 166(21), 42-47. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39653921/>

Zawacka, K. (2022). Evaluation of the effectiveness of low frequency magnetic field treatment in patients with knee osteoarthritis – a randomized single-blind clinical trial. *Research,*

*Physiotherapy Review*, 26(1), 31-9.

<https://doi.org/https://doi.org/10.5114/phr.2022.114582>

## IX. Anexos

## Anexo A. Matriz de consistencia

Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>¿Cuál es la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024?</p>	<p><b>General</b> Determinar la efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.</p> <p><b>Específicos</b> Identificar los datos demográficos de los pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.</p> <p>Identificar el nivel de dolor antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.</p> <p>Identificar el rango articular antes y después de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima durante el periodo 2023-2024.</p>	<p>No aplica por ser un estudio descriptivo</p>	<p>Observacional, comparativo, retrospectiva</p>	<p><b>Población</b> Historias clínicas de todos los pacientes con lesión de rodilla (CIE-10 S80-S89) manejados mediante magnetoterapia y terapia convencional, atendidos en el Centro Médico CEO-SALUD, enero de 2023 a diciembre de 2024.</p> <p><b>Muestra:</b> Historias clínicas de todos los pacientes</p> <p><b>Procesamiento</b> Medidas de tendencia central, dispersión, frecuencias relativas y absolutas, T de Student para muestras relacionadas, Wilcoxon.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>

## Anexo B. Instrumento de recolección de datos

### Efectividad de la magnetoterapia en pacientes con lesión de rodilla atendidos en un centro médico privado de Lima, 2023-2024

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



Nro. de ficha: \_\_\_\_\_

#### I. Datos demográficos

Edad: _____ años		Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )	
Peso: _____ kilogramos.		Talla: _____ metros.	
Índice de masa corporal: _____ kg/m <sup>2</sup> .		Tipo de lesión:	
Bajo peso < 18.5 kg/m <sup>2</sup>	( )	Gonartrosis	( )
Peso normal 18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup>	( )	Trastornos en los ligamentos de rodilla	( )
Sobrepeso 25-29.9 kg/m <sup>2</sup>	( )	Tendinitis rotuliana	( )
Obesidad > 30 kg/m <sup>2</sup>	( )	Otros: _____	( )

#### II. Efectividad de la magnetoterapia

##### ➤ Nivel de dolor

Antes de magnetoterapia y terapia convencional		Al finalizar la terapia (10ma sesión)	
			
Sin dolor: 0	( )	Sin dolor: 0	( )
Dolor leve: 1 a 4	( )	Dolor leve: 1 a 4	( )
Dolor moderado: 5 a 7	( )	Dolor moderado: 5 a 7	( )
Dolor intenso: 8 a 10	( )	Dolor intenso: 8 a 10	( )

## ➤ Rango articular

<b>Rango de movimiento (°)</b>	<b>Antes de magnetoterapia y terapia convencional</b>	<b>Al finalizar la terapia (10ma sesión)</b>
ROM en flexión		
ROM en extensión		

*Nota.* Elaboración propia

## Anexo C. Estadísticas complementarias

**Tabla 5**

*Pruebas de normalidad de las variables cuantitativas*

Variables de prueba	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Edad	0.126	100	0.000
Peso (Kg)	0.114	100	0.003
Talla (metros)	0.070	100	0.200
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	0.071	100	0.200
Flexión antes de la terapia	0.162	100	0.000
Extensión antes de la terapia	0.223	100	0.000
Flexión después de la terapia	0.154	100	0.000
Extensión después de la terapia	0.346	100	0.000

La mayoría de variables cuantitativas evaluadas no presentaron una distribución normal, según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Solo “talla” e “índice de masa corporal” mostraron distribución normal ( $p=0.200$ ), mientras que el resto —edad, peso, nivel de dolor antes y después de la terapia, así como la flexión y extensión articulares— no la presentaron ( $p<0.05$ ). Por lo tanto, con el fin de uniformizar el análisis y mantener la coherencia metodológica, se optó por utilizar pruebas estadísticas no paramétricas.

## Anexo D. Solicitud de recolección de datos



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**Facultad de Tecnología Médica**

**\*\*OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO\*\***

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

El Agustino, 17 de junio de 2025.

**OFICIO N°508-2025-OGGE-FTM-UNFV**

Doctora  
Keylinn Loarte Ureta  
Jefa de Servicio de Medicina Física y Rehabilitación  
Ortho Fisis Trauma S.a.C.  
Presente. –

Es grato dirigimos y saludarla cordialmente, a la vez manifestarle que la Bachiller **DOMINGUEZ CARREAL, SHEYLA XIOMARA**; egresada de la Especialidad de **TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, de la Facultad de Tecnología Médica, de la Universidad Nacional Federico Villarreal; quien viene desarrollando su Tesis con el tema: **"EFECTIVIDAD DE LA MAGNETOTERAPIA EN PACIENTES CON LESIÓN DE RODILLA ATENDIDOS EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO DE LIMA, 2023-2024"** por lo que solicita tener acceso a la base de datos de la Institución que tan dignamente dirige.

Por lo expuesto, solicitamos a usted tenga a bien autorizar a quien corresponda brindar las facilidades correspondientes y así logre concluir con el desarrollo de la Tesis en mención.

Agradeciendo su gentil atención, sea propicia la oportunidad para expresar nuestra especial deferencia.

Atentamente,



*[Firma]*  
Dra. Gloria Esperanza Cruz Gonzales  
Decana  
Facultad de Tecnología Médica



*[Firma]*  
Dra. Cleofe Del Pilar Yovera Ancajima  
Jefa  
Oficina de Grados y Gestión del Egresado

V.M.

NT: 16799

## Anexo E. Autorización para la recolección de datos



### AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Lima, 18 de junio de 2025

Quien suscribe:

Dra Keylinn Loarte Ureta

Jefa de Servicio de Medicina Física y Rehabilitación - Ortho Fisis Trauma S.A.C.

AUTORIZA: Permiso para la recolección de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado EFECTIVIDAD DE LA MAGNETOTERAPIA EN PACIENTES CON LESIÓN DE RODILLA ATENDIDOS EN UN CENTRO MÉDICO PRIVADO DE LIMA, 2023-2024.

Por el presente, el que suscribe KEYLINN LOARTE URETA, jefa de servicio de medicina física y rehabilitación de ORTHO FISIO TRAUMA S.A.C., AUTORIZO a la alumna SHEYLA XIOMARA DOMINGUEZ CARREAL, con DNI 76244508, egresada de la Especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, de la Facultad de Tecnología Médica de la Universidad Nacional Federico Villarreal, al uso de dicha información que conforma a la base de datos de las historias clínicas, para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de la Tesis en mención.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.

  
 Dra. Keylinn Loarte Ureta  
 Medicina Física y Rehabilitación  
 CMP: 63023 RNE: 44778  
 Dra. Keylinn Loarte Ureta



913 - 557 - 016



Ceo Salud



Ceo Salud



Av. Antonio de Sucre 1136  
- Magdalena del Mar