



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

**Intervención fisioterapéutica en pacientes con Osteoporosis**

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

**Autoras:**

Chuquitarco Sangoquiza, Erika Silvana  
Lara Ramos, María Doménica

**Tutora:**

Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotras, **Erika Silvana Chuquitarco Sangoquiza**, con cédula de ciudadanía **0503645749** y **María Doménica Lara Ramos**, con cedula de ciudadanía **0202266581**, autoras del trabajo de investigación titulado: Intervención fisioterapéutica en pacientes con Osteoporosis, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

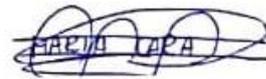
Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos.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

En Riobamba, 16 de febrero de 2023.



---

Erika Silvana Chuquitarco Sangoquiza  
C.I. 0503645749



---

María Doménica Lara Ramos  
C.I. 0202266581



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

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche** docente de la carrera de **Terapia Física y Deportiva** de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **“Intervención fisioterapéutica en pacientes con Osteoporosis”** de acuerdo a la resolución No. 1288-D-FCS-01-08-2022, elaborado por las señoritas **Erika Silvana Chuquitarco Sangoquiza** y **María Doménica Lara Ramos**, 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 las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

**Riobamba, 16 de febrero de 2023**

**Atentamente**

**Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche  
DOCENTE TUTORA**



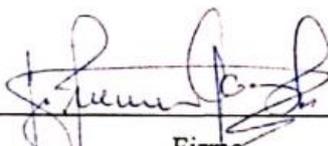
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **“Intervención fisioterapéutica en pacientes con Osteoporosis”** presentado por **Erika Silvana Chuquitarco Sangoquiza** y **María Doménica Lara Ramos** y dirigido por el **Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche** en calidad de tutor; una vez revisando 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:

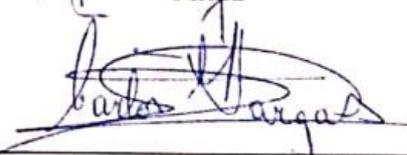
**Presidente del Tribunal de Grado**  
Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz



---

Firma

**Miembro del Tribunal de Grado**  
Msc. Carlos Eduardo Vargas Allauca



---

Firma

**Miembro del Tribunal de Grado**  
Msc. David Marcelo Guevara Hernández



---

Firma

Riobamba, Febrero del 2023

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO



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

Riobamba 14 de febrero del 2023  
Oficio N° 143-URKUND- CID-TELETRABAJO-2022-2S-2023

**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 la **MSc. Silvia del Pilar Vallejo Chinche**, 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- 155666985	Intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis	Erika Silvana Chuquitarco Sangoquiza María Doménica Lara Ramos	8	x	

Atentamente,

CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Fecha: 2023.02.14 20:57:22 -05'00'

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

## **DEDICATORIA**

*A Dios, a mi Churonita y a la Santísima Virgen de los Dolores por bendecirme en todo momento y darme salud, sabiduría y fortaleza para continuar con mi formación personal y profesional.*

*A mi padre en el cielo Ángel Chuquitarco y a mi madre Bertha Sangoquiza por ser mi apoyo incondicional en los buenos y malos momentos que con amor, sabiduría y ejemplo supieron guiarme inculcándome valores que me motivan cada día a luchar por mis propósitos y alcanzar con éxito mis objetivos, por eso les dedico este logro como recompensa a su amor y paciencia.*

*A mis hermanos Alex y Estalin, por enseñarme que a pesar de las adversidades todo se puede lograr, por ser mi inspiración y lo mejor que Dios y la vida me pudo dar, la mejor compañía y mi motivo para continuar luchando por alcanzar mis sueños.*

*A una persona que Dios puso en mi camino en el momento indicado, mi abuelita Alina Toapanta, por su amor y cariño infinito, fue mi apoyo en los momentos más difíciles, confió en que lograría mis sueños, ahora que goza de la gloria de dios, quiero honrar su memoria con este pequeño logro.*

*Finalmente quiero dedicar este logro a cada una de las personas que confiaron en mí, en mi capacidad, especialmente a mis amigas, que más que eso son mi familia, cada una de ellas llegaron a mi vida con un propósito y en su momento me dejaron enseñanzas invaluable.*

***Chuquitarco Sangoquiza Erika Silvana***

*Quiero dedicar este trabajo de investigación a Dios, a la virgen de Guadalupe y al arcángel San Miguel por brindarme salud, energía y perseverancia día a día para continuar alcanzando mis metas y aspiraciones.*

*A mis abuelitos en el cielo Carlos y Flor por apoyarme con sus palabras de aliento desde el primer momento y siempre estar orgullosos de mi además de enseñarme a ser valiente ante todas las adversidades que se puedan presentar nunca dejar de esforzarme y ser una persona de bien.*

*A mis padres Carlos y Elsa, mi gran ejemplo a seguir que con su apoyo, paciencia y amor incondicional son pilar fundamental en mi vida, a quienes agradezco por convertirme en la persona que ahora soy enseñándome a ser fuerte y capaz de llegar lejos ya que siempre a pesar de la distancia nunca me dejaron sola.*

*A mi hermana Karla por ser mi cómplice y mejor amiga desde que llegó a mi vida, por ser mi motivación e inspiración, quien me saca una sonrisa siempre y me impulsa a seguir adelante ante cualquier adversidad. A mi hermanito Carlitos en el cielo por cuidarme, acompañarme y darme fortaleza para cumplir mis metas de vida impulsándome a ser una buena hija y hermana mayor.*

*Finalmente, quiero dedicar esta meta más de vida a mis amigas, mis hermanas de corazón que a lo largo de todos estos años de estudio formaron parte importante de mi vida, por estar en las buenas y en las malas, compartiendo palabras de apoyo y risas que perduraran siempre en nuestros corazones.*

***Lara Ramos María Doménica***

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco infinitamente a Dios, a mi Churonita y a la Santísima Virgen de los Dolores por llenarme de bendiciones y darme salud, sabiduría e inteligencia para continuar creciendo en mi formación académica.*

*A mis padres que con amor, inteligencia y sacrificios han sido mi ejemplo de lucha y perseverancia convirtiéndose en mi motor para alcanzar mis objetivos personales y profesionales.*

*A mis hermanos Alex y Estalin, que con sus palabras de aliento supieron darme las fuerzas necesarias en el momento indicado para levantarme y continuar.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas y otorgarme la oportunidad de formar parte de tan noble institución y mi más sincero agradecimiento a cada uno de los docentes que formaron parte fundamental de mi formación como profesional de la salud y que con constancia lograron inculcarme de extraordinarios conocimientos y valores éticos y morales.*

*A mi tutora la Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche que con sus conocimientos críticos y con suficiente rectitud supo guiarme con paciencia, sabiduría y dedicación en cada etapa de mi proceso de titulación para lograr satisfactoriamente el objetivo de este proyecto de investigación.*

*Finalmente me encantaría agradecer a cada una de las personas que han formado parte de mi vida universitaria, gracias por los consejos, su amistad, por formar parte de mí vida, por los buenos y malos momentos, por las lágrimas, sonrisas, desveladas y sobre todo por esa hermandad que formamos.*

***Chuquitarco Sangoquiza Erika Silvana***

*Quiero agradecer a Dios por brindarme salud, ser mi fortaleza y permitirme seguir adelante con su bendición para lograr cumplir mis metas y dar este logro importante en mi vida.*

*A mis padres que con sus palabras de apoyo y cuidados me han enseñado a seguir adelante y nunca rendirme, gracias a todo su esfuerzo y dedicación con sus hijas para que nunca nos falte nada, y podamos cumplir nuestros sueños y aspiraciones siendo mujeres de bien.*

*A mi hermana por ser mi apoyo, nunca dejar que me rinda e impulsarme siempre a continuar luchando por todas mis metas de vida.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo por convertirse en mi segundo hogar y abrirme sus puertas a un futuro profesional. A la carrera de Terapia Física y Deportiva por permitirme culminar mis estudios y conocer a grandes personas que hoy por hoy forman parte de mi vida. De manera especial quisiera agradecer a todos mis docentes que fueron como una segunda familia a lo largo de todos estos años de estudio, fomentaron mi conocimiento y me impulsaron a aprender más para convertirme en una gran profesional de la salud.*

*A mi tutora la Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche que supo acompañarme en todo este proceso de titulación brindándome su tiempo y conocimientos guiándome de la manera correcta para lograr culminar con éxito este proyecto de investigación.*

*Finalmente quiero agradecer a todas las personas que formaron parte de mi vida universitaria por estar ahí en los buenos y malos momentos y lograr culminar juntos esta gran etapa de nuestra vida.*

***Lara Ramos María Doménica***

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Sistema Esquelético.....	17
2.2. Hueso.....	17
2.3. Osteoporosis .....	18
2.3.1. Definición .....	18
2.3.2. Fisiopatología .....	18
2.3.3. Etiología .....	19
2.3.4. Factores de riesgo .....	19
2.3.5. Clasificación de la OP .....	19
2.4. Diagnóstico.....	20
2.5. Métodos de evaluación.....	21
2.6. Intervención Fisioterapéutica en Osteoporosis .....	21
2.6.1. Agentes físicos.....	21
2.6.2. Hidrocinesiterapia.....	21
2.6.3. Magnetoterapia .....	22
2.6.4. Laserterapia .....	22
2.6.5. Ejercicio terapéutico .....	22
2.6.5.1. Método pilates.....	23
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	24
3.1. Metodología de la investigación .....	24
3.2. Técnicas de recolección de datos .....	25
3.3. Población de estudio y tamaño de muestra .....	25
3.4. Estrategias de búsqueda .....	25

3.5.	Criterios de inclusión y exclusión .....	26
3.5.1.	Criterios de inclusión.....	26
3.5.2.	Criterios de exclusión .....	26
3.6.	Métodos de análisis, y procesamiento de datos.....	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		33
4.1.	Resultados .....	33
4.2.	Discusión.....	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....		49
5.1.	Conclusiones: .....	49
5.2.	Propuesta .....	50
BIBLIOGRAFÍA.....		53
ANEXOS.....		58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro .....	28
<b>Tabla 2.</b> Análisis de resultados .....	33
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de actividades de la propuesta .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1.</b> Diagrama de flujo para recolección de fuentes bibliográficas.....	27
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Valoración en escala de PEDro .....	59
<b>Gráfico 2.</b> Factor de impacto de los artículos seleccionados.....	59
<b>Gráfico 3.</b> Artículos seleccionados por bases científicas.....	60
<b>Gráfico 4.</b> Medios de intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis .....	60

## **RESUMEN**

La Osteoporosis (OP) es una enfermedad caracterizada por la pérdida de tejido óseo, provocando que el hueso se torne frágil e incrementa el riesgo de fracturas por fragilidad, según su etiología la más frecuente es la OP postmenopáusicas o tipo I, ocurre aproximadamente entre los 50 a 70 años. Para el diagnóstico se realizan pruebas complementarias como: estudios de laboratorio, radiografía convencional, densitometría ósea y FRAX (Fracture Risk Assessment Tool).

La investigación es una revisión bibliográfica de tipo documental cuyo objetivo es analizar los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis mediante la recopilación y análisis bibliográfico de artículos científicos para evidenciar cuál es el medio de abordaje más efectivo.

Se realizó una recopilación de artículos científicos en bases de datos como: Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer, Cochrane Library. Inicialmente se recopilaron 102 artículos de los cuales se utilizaron 36 posterior a la valoración mediante la escala de PEDro con una puntuación mayor o igual a 6. Para verificar el impacto de los artículos recopilados se aplicó la escala SJR (SCImago Journal Rank). Posteriormente se evidenció que la mejor intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis son los ejercicios terapéuticos de control postural, equilibrio, flexibilidad y fuerza muscular, los cuales proporcionan beneficios en la densidad mineral ósea, funcionalidad, condición física, aspecto emocional y social mejorando la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras claves:** Ejercicio terapéutico, fisioterapia, osteoporosis, patología silenciosa, fracturas por fragilidad.

## ABSTRACT

Osteoporosis (OP) is a disease characterized by the loss of bone tissue, causing the bone to become brittle and increasing the risk of fragility fractures. According to its etiology, the most frequent is postmenopausal OP or type I, which occurs approximately between 50 to 70 years. For the diagnosis, complementary tests are carried out such as laboratory studies, conventional radiography, bone densitometry, and FRAX (Fracture Risk Assessment Tool). The present investigation is a bibliographic review of a documentary type whose objective was analyze the effects of physiotherapeutic intervention in patients with osteoporosis through the compilation and bibliographic analysis of scientific articles to demonstrate which is the most effective means of approach. Scientific articles and bibliographic reviews compiled in databases such as Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer, and Cochrane Library. Initially, 102 articles collected, of which 36 used after the evaluation using the PEDro scale with a score greater than or equal to 6. The SJR scale (SCImago Journal Rank) applied to verify the impact of the articles collected. Through the bibliographic review, it evidenced that the best physiotherapeutic intervention in patients with osteoporosis is therapeutic exercises for postural control, balance, flexibility, and muscle strength, which provide benefits in bone mineral density, functionality, physical condition, emotional and social aspects, improving the quality of life of patients.

**Keywords:** Therapeutic exercise, physiotherapy, osteoporosis, silent pathology, fragility fractures.



Firmado electrónicamente por:  
MARITZA DE LOURDES  
CHAVEZ AGUAGALLO

Reviewed by:  
Mgs. Maritza Chávez Aguagallo  
**ENGLISH PROFESSOR**  
c.c. 0602232324

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La osteoporosis (OP) es una enfermedad generalizada y prevalente del sistema esquelético denominada epidemia silenciosa, considerada un problema en progresión, provoca fragilidad, pérdida de la masa y deterioro de componentes del tejido óseo incrementando el riesgo de fracturas. Esta enfermedad se caracteriza principalmente por alteraciones posturales, limitación del rango de movilidad articular e incapacidad para realizar las actividades diarias (Padrón Jordán et al., 2021).

En la actualidad se conoce que existe un gran número de pacientes que padecen osteoporosis independientemente de la causa que le dio origen, a nivel mundial se estima una incidencia de 1.7 a 6.3 millones de personas (Gavilánez et al., 2018). En países desarrollados como Estados Unidos, Europa y Japón se encuentran datos que indican que 75 millones de adultos presentan esta enfermedad, estimándose 9 millones de fracturas osteoporóticas, de las cuales 1.7 millones afectaron al antebrazo, 1.4 millones a las vértebras y 1.6 millones a la cadera (Clark et al., 2013).

En países de América latina como Argentina y Uruguay la OP supera el 10%, en Cuba el 9.6%, en Chile un 7.2%, y en habitantes mayores de 50 años representan un 14.62% de la población total, mientras que en Ecuador del año 2000 al 2016 la incidencia incrementó del 7,2% al 10,2 % (de 912.695 a 1.669.800) (Gavilánez et al., 2018), actualmente es considerado como uno de los países con mayor incidencia de osteoporosis, afectando más al género femenino en una proporción del 80% y al masculino con el 20% (Guerrón Enriquez et al., 2021).

En Ecuador, la población de edad avanzada ( $\geq 60$  años) por malos hábitos en la alimentación y escasa actividad física (sedentarismo) presentan una variedad de dificultades en su salud, lo que contribuye a una disminución de la masa ósea dando lugar a la OP y al riesgo de padecer fracturas por fragilidad, considerándose a la fractura de cadera como la más severa porque aumenta la morbimortalidad, además se estima que en el año 2050 a nivel mundial la tasa de incidencia incrementará al 21% con un total de 4.994.082 habitantes (Gavilánez et al., 2018).

La OP experimenta variaciones en la densidad mineral ósea debido a una serie de factores y a un incremento de fragilidad ósea. La principal manifestación clínica que evidencia esta enfermedad son las fracturas, las más frecuentes se producen a nivel del tercio distal del radio (36%), vértebras (34%), cadera (38%), fémur (18%), que son causa de incapacidad, dependencia y deterioro funcional por lo que el tratamiento debe ser individualizado y multidisciplinario, en donde se incluye a la fisioterapia (Hernández et al., 2021).

En la intervención fisioterapéutica de esta enfermedad asintomática es importante valorar el estado funcional del paciente determinando la presencia de factores de riesgo por medio de la anamnesis y la exploración física para un diagnóstico oportuno y aplicar un tratamiento adecuado enfocado en reducir complicaciones como las fracturas (Sobiech et al., 2019).

La investigación se realizó para determinar cuál es el medio de intervención que proporciona beneficios a nivel de la musculatura, equilibrio y calidad de vida en pacientes con osteoporosis. Por consiguiente, se analizó el uso de medios físicos (magnetoterapia, laserterapia, hidroterapia), ejercicio terapéutico y reeducación postural, que han sido aplicados por diferentes autores en sus estudios para el tratamiento de la OP (Landinez Parra et al., 2013).

El objetivo de la investigación fue analizar los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis mediante la recopilación y análisis bibliográfico de artículos científicos para evidenciar cuál es el medio de abordaje terapéutico más efectivo.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1.Sistema Esquelético

Se define como un sistema biológico de origen mesodérmico, formado por un conjunto de huesos, tendones, ligamentos y tejido cartilaginoso, proporcionan soporte y fortalecimiento al cuerpo, el tejido óseo ocupa aproximadamente el 18% del peso corporal que cumple 6 funciones básicas que son: protección, homeostasis mineral, producción de células sanguíneas, almacenamiento de triglicéridos, asistencia al movimiento y sostén. El sistema esquelético (206 huesos) se clasifica en el esqueleto axial (80 huesos) que comprende la cabeza, cuello, tórax, columna vertebral, pelvis y el esqueleto apendicular (126 huesos) que está conformado por las extremidades superiores e inferiores (Tortora & Derrickson, 2013).

### 2.2.Hueso

El hueso es un órgano formado a partir de tejidos: cartilaginoso, conjuntivo denso, nervioso y adiposo, con el tiempo va adquiriendo consistencia ósea, está compuesto por el 80% de tejido óseo compacto, el 20% de tejido óseo esponjoso, la matriz extracelular comprende el 69% de minerales y el 30% de sustancias orgánicas que se someten a procesos de mineralización, permitiendo la reparación y homeostasis, se clasifican por su forma en largos, planos, cortos e irregulares (Tortora & Derrickson, 2013).

El tejido óseo experimenta un proceso denominado remodelación ósea, es decir, se encarga de destruir simultáneamente el hueso y formar el tejido óseo nuevo. De acuerdo con Tortora & Derrickson, (2013) en su libro “Principios de anatomía y fisiología” los elementos celulares del tejido óseo son los siguientes:

- **Células osteogénicas u osteoprogenitoras:** derivan del mesénquima, denominadas células madre, tienen la capacidad de realizar división celular para dar origen a nuevas células, cumplen la función de proteger y mantener el tejido óseo. Se localizan en la capa profunda del periostio, porción interna del endostio y en los conductos intraóseos.
- **Osteoblastos:** provienen de las células osteogénicas, su función es formar el hueso e iniciar la calcificación, se encargan de agrupar y segregar componentes necesarios para construir la matriz osteoide como glicoproteínas y colágeno.

- **Osteocitos:** son las células óseas más comunes del hueso maduro localizadas en las lagunas óseas, tienen la función de producir, mantener y reabsorber la matriz ósea, además de intervenir en la homeostasis recuperando componentes propios del hueso.
- **Osteoclastos:** se forman de la unión de células mononucleares originadas de una célula sanguínea progenitora de la médula ósea. Son los más grandes de todos los elementos celulares, encargados del proceso de resorción ósea (Tortora & Derrickson, 2013).

## 2.3.Osteoporosis

### 2.3.1.Definición

La OP se define como una enfermedad caracterizada por la pérdida de tejido óseo (masa ósea), ocasionando que la estructura del hueso se vuelva poroso, reduciendo la resistencia, provocando que se torne frágil e incrementando así la predisposición al riesgo de sufrir fracturas por fragilidad. Es denominada también “patología silenciosa”, no presenta ningún tipo de sintomatología o dolor, considerándose a las fracturas como la única complicación clínica, generalmente en la mayor parte de los casos afecta a estructuras como: húmero, extremidad distal del radio, vértebras, cadera, pelvis y extremidad proximal del fémur (Jordán et al., 2021).

### 2.3.2.Fisiopatología

El tejido óseo cumple con la función denominada remodelación ósea que se encarga de sustituir el tejido antiguo por uno nuevo, proporciona minerales como el magnesio, fósforo y calcio para aumentar la resistencia de la osamenta, este proceso se desarrolla por las células óseas. Sosa Henríquez & Gómez Díaz, (2012) mencionan que en la OP existe una alteración en el proceso de remodelación de dos tipos:

- **Balance negativo:** el balance óseo en el adulto es equilibrado porque los osteoblastos forman la misma cantidad de hueso que destruyeron los osteoclastos. Por el contrario, a partir de los 40 años la cantidad de hueso producida por los osteoblastos disminuye, para calificar este valor como osteoporótico dependerá de la masa ósea inicial, la edad y la cantidad de balance negativo.

- **Aumento del remodelado óseo:** el aspecto responsable en la pérdida de la masa ósea en mayor proporción es el incremento de la remodelación ósea, un ejemplo claro es la disminución de la producción de estrógenos en la menopausia, debido a que aumenta la actividad osteoclástica y reduce la actividad formativa ósea por facilitar la apoptosis de los osteoblastos (Sosa Henríquez & Gómez Díaz, 2012).

### **2.3.3. Etiología**

La OP es una patología que afecta a los dos géneros tanto masculino como femenino, es considerada multifactorial por presentar factores genéticos y ambientales, los cuáles pueden ser: Enfermedades tiroideas, hepáticas o renales, diabetes, además el consumir bebidas alcohólicas, tabaquismo, uso de fármacos como corticoides, barbitúricos, anticonvulsivos y fracturas sin causa aparente no traumáticas que generan una pérdida ósea. En las mujeres se puede presentar en la etapa de postmenopausia (Gallo Vallejo et al., 2014).

### **2.3.4. Factores de riesgo**

Los factores se pueden presentar como modificables y no modificables. En los modificables comprenden el estilo de vida sedentario, bajo índice de masa corporal, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, baja ingesta de calcio, dieta hiperproteica, deficiente actividad física, enfermedades y fármacos (corticoides, anticoagulantes, heparina e inmunosupresores). En cuanto a los factores no modificables se debe a la genética o historia familiar de la osteoporosis, menopausia, edad avanzada, hipogonadismo, enfermedades endocrinas, neoplásicas y reumatológicas (Vera López et al., 2014).

### **2.3.5. Clasificación de la OP**

La OP según su etiología se clasifica en primaria y secundaria. La primaria se subdivide en OP postmenopáusica o Tipo I: está es la más frecuente, ocurre en el sexo femenino después de la menopausia, aproximadamente entre los 50 a 70 años; La OP senil o Tipo II: resulta de la pérdida de masa ósea, afecta tanto al género femenino como masculino en edades avanzadas a partir de los 70 años; y la OP idiopática: se subdivide en dos grupos, la osteoporosis en el embarazo: se puede presentar durante la lactancia o gestación y la

osteoporosis juvenil: tiene origen entre los 8 y 14 años sin producir deformidades permanentes (Francis Jarrosay et al., 2012).

La OP secundaria se deriva de las patologías preexistentes como: trastornos del balance de calcio (déficit de vitamina D, hipercalciuria), genéticos (talasemia, osteogénesis imperfecta), enfermedades gastrointestinales (cirrosis biliar primaria, síndrome de malabsorción), endocrinas (síndrome de Cushing, diabetes mellitus tipo 1, hiperparatiroidismo, hipertiroidismo), renales (enfermedad renal crónica), reumáticas (artritis reumatoide), fármacos (anticonvulsivos, heparina, glucocorticoides orales, tiroxina), tabaco, alcohol y también a causa de la inmovilidad prolongada (Francis Jarrosay et al., 2012).

#### **2.4. Diagnóstico**

La evaluación de los pacientes con OP debe incluir la historia clínica (anamnesis) y exploración física con el objetivo de detectar riesgos, orientar a la prevención y establecer el diagnóstico. La OP no presenta manifestaciones clínicas que permitan determinar un diagnóstico definitivo, por lo tanto, las sospechas clínicas de esta patología se confirman a través de las pruebas complementarias (Gallo Vallejo et al., 2014).

Según Peña Ríos et al., (2015) entre las pruebas complementarias están:

- **Estudios de laboratorio:** ayudan a determinar un correcto diagnóstico diferencial, las pruebas que deben considerarse son: química sanguínea, hemograma, concentración de vitamina D, pruebas de función tiroidea y hepática, determinación de calcio sérico y urinario.
- **Radiografía convencional (RX):** sirve para confirmar las fracturas por fragilidad; sin embargo, no es considerado un estudio eficiente para el diagnóstico de la OP.
- **Densitometría ósea o absorciometría por rayos X de energía dual:** es una de las técnicas principales para determinar la cantidad de densidad mineral ósea (DMO) presente en la zona que se va a estudiar, permite determinar la probabilidad de sufrir futuras fracturas por fragilidad y observar la respuesta a un tratamiento.
- **FRAX (Fracture Risk Assessment Tool):** es un instrumento que implementó la Organización Mundial de Salud (OMS), que permite evaluar si el paciente presenta

indicios de padecer fracturas por osteoporosis a 10 años, para establecer un pronóstico de fractura (Peña Ríos et al., 2015).

## **2.5.Métodos de evaluación**

Es importante realizar una evaluación periódica al aplicar un tratamiento en pacientes con osteoporosis, para lo cual se recomienda tener en cuenta los siguientes métodos de evaluación:

- Escala de balance de Berg
- Timed up and go test
- Cuestionario QUALEFFO (quality of life questionnaire of the European foundation for Osteoporosis)

## **2.6.Intervención Fisioterapéutica en Osteoporosis**

La fisioterapia en el tratamiento de pacientes con osteoporosis tiene el objetivo de prevenir caídas, mejorar la movilidad y calidad de vida. Para esta patología el tratamiento fisioterapéutico incluye una variedad de intervenciones como: agentes físicos (magnetoterapia, laserterapia, hidrocinesiterapia), método pilates, ejercicios físicos (equilibrio, fuerza, coordinación, resistencia y de control postural) (Marcu et al., 2021).

### **2.6.1.Agentes físicos**

Los agentes físicos son portadores de energía de origen natural o artificial, aplicado en patologías (neurológicas, reumáticas, ortopédicas, traumáticas, etc.) con el objetivo de disminuir el dolor y controlar procesos inflamatorios (Cameron, 2018).

### **2.6.2.Hidrocinesiterapia**

La hidroterapia también descrita como la rehabilitación en el medio acuático combinado con ejercicio físico (hidrocinesiterapia) disminuye el dolor, previene secuelas, preserva la movilidad, recupera y mantiene la capacidad funcional. La flotabilidad propia del agua reduce un 90% del peso corporal permitiendo realizar con facilidad el ejercicio físico, de manera que algunos autores recomiendan el ejercicio acuático en pacientes osteoporóticos para mejorar la coordinación y equilibrio que son aspectos importantes para reducir el riesgo de caídas y evitar fracturas por fragilidad (Pérez Miras, 2018).

### **2.6.3. Magnetoterapia**

La magnetoterapia es una modalidad física, no invasiva y segura, que debido a su efecto piezoeléctrico previene la pérdida ósea, estimula la osteogénesis incrementando progresivamente la actividad osteoblástica y reduce la formación de los osteoclastos, generando el aumento de la densidad mineral ósea. En pacientes con OP el tratamiento recomendado es de 20 a 40 minutos con una frecuencia de 33 Hz y con una intensidad de 50 gauss (Eid et al., 2021).

### **2.6.4. Laserterapia**

El láser es un dispositivo que genera ondas electromagnéticas, posee efectos analgésicos, antiedematosos, antiinflamatorios y favorece la cicatrización. Según la potencia se clasifica en alta y baja. La terapia con láser de alta intensidad (HILT) al incrementar la actividad osteoblástica, vascularización y organización de las fibras de colágeno aceleran la formación del hueso (Alayat et al., 2018).

### **2.6.5. Ejercicio terapéutico**

Se denomina ejercicio terapéutico (ET) a la acción de realizar posturas, movimientos y actividades de forma planificada, personalizada y estructurada, este tipo de ejercicios forman parte del programa de tratamiento en el abordaje fisioterapéutico de la OP, con la intención de disminuir los factores de riesgo para la salud, evitar alteraciones, mantener la fuerza, la condición física, flexibilidad, movilidad, coordinación, equilibrio y restablecer la funcionalidad muscular y articular (Pinzón Ríos, 2015).

Kisner et al., (2013) mencionan que las técnicas de ejercicios terapéuticos se pueden clasificar según la causa en:

- Ejercicios de equilibrio, coordinación y resistencia
- Ejercicios de control postural
- Ejercicios aeróbicos
- Ejercicios de fortalecimiento muscular
- Método pilates.
- Estiramientos (Kisner et al., 2013)

### **2.6.5.1.Método pilates**

Es un programa de entrenamiento físico y mental que se enfoca en mejorar la coordinación, equilibrio y control postural, sus movimientos se basan en desarrollar fuerza y flexibilidad mediante 6 principios: centro, concentración, control, precisión, respiración y fluidez (Gandolfi et al., 2020). Este tipo de ejercicios han sido recomendados como un método terapéutico en la osteoporosis, porque estimulan la formación de la masa ósea y ejercen un menor riesgo de lesiones a nivel muscular y articular, por lo que se considera una herramienta importante para restablecer la autonomía personal, estabilidad corporal, equilibrio y calidad de vida (Savage, 2012).

Las guías de manejo de la OP se enfocan en el ejercicio como un tratamiento complementario para los pacientes osteoporóticos, no para disminuir las probabilidades de una fractura por fragilidad a causa de la pérdida ósea, sino también para contribuir a mantener la independencia funcional y la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria de forma segura (Dizdar et al., 2018).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Metodología de la investigación**

La investigación corresponde a una revisión de tipo documental enfocada en la búsqueda y selección de datos bibliográficos digitales en diferentes bases de datos como: Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer y Cochrane Library, sobre los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis. La información obtenida validó su calidad metodológica según PEDro y su impacto según SCImago Journal Rank (SJR).

#### **Tipo de investigación**

La investigación es de tipo documental debido a que se realizó una lectura y análisis detallado de artículos digitales de diversas bases de datos científicas: Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer y Cochrane Library de los cuáles se obtuvo información sobre los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

#### **Nivel de investigación**

El nivel de investigación es descriptivo porque mediante la observación indirecta se realizó una búsqueda en diferentes artículos científicos para analizar y describir los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

#### **Diseño de investigación**

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo puesto que nos permitió analizar los resultados de investigaciones previas en las bases bibliográficas científicamente comprobadas enfocándonos en los conceptos, características, efectos, beneficios y la aplicación de diferentes métodos de intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

#### **Método de investigación**

El método de investigación inductivo permitió analizar las particularidades que presenta el uso de los medios de intervención fisioterapéutica como: magnetoterapia, laserterapia, hidroterapia, ejercicio terapéutico y pilates en el abordaje de pacientes con osteoporosis.

### **Enfoque de la investigación**

El enfoque de la investigación es cualitativo debido a que permitió conocer indirectamente cuál es el argumento de diferentes autores sobre los efectos de la intervención fisioterapéutica en la rehabilitación de pacientes con osteoporosis, por lo que se analizaron los casos ocurridos en años anteriores que hablen acerca de su aplicación desde un punto de vista fisioterapéutico.

### **Tiempo de investigación.**

El tiempo de la investigación fue retrospectivo porque se indagaron hechos ocurridos en investigaciones previas de fuentes bibliográficas de carácter científico, es decir, se recopiló información de calidad sobre la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

### **3.2. Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas que se utilizaron en este trabajo de investigación fueron la exploración de fuentes bibliográficas confiables y de carácter científico, la recopilación de información que cumpla estrictamente con los criterios de inclusión y exclusión, lectura y análisis de los artículos recopilados.

### **3.3. Población de estudio y tamaño de muestra**

Al realizar el diagrama de flujo se identificaron 102 artículos de los cuales después de ser excluidos en el proceso, únicamente se seleccionaron 36 artículos que incluyen información sobre la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

### **3.4. Estrategias de búsqueda**

La estrategia de la investigación de carácter bibliográfica se realizó a través de la búsqueda exhaustiva de artículos con evidencia científica de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos, con la temática propuesta “Intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis”. Para incrementar la muestra de las búsquedas se usó operadores booleanos como “AND”, “OR”, “NOT” en fuentes científicas como: Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer, Cochrane Library. La búsqueda de información fue en diferentes idiomas como: español, inglés, portugués, alemán, entre otros.

La estrategia de búsqueda se basó en la recolección de artículos científicos de alto impacto para lo cual se utilizó palabras claves y términos Mesh como: “osteoporosis”, “bone density”, “Exercise Therapy”, “Lumbar Vertebrae / osteoporosis” [Mesh], “postmenopausal / osteoporosis” [Mesh], “osteoporosis / therapy” [Mesh], “Middle aged / osteoporosis” [Mesh], “osteoporosis / physiopathology” [Mesh].

### **3.5. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Artículos científicos en donde intervengan las variables de estudio.
- Artículos científicos en diferentes idiomas referente al tema de estudio.
- Artículos publicados a partir del año 2011.
- Artículos científicos puntuados sobre 6 según la escala de PEDro.

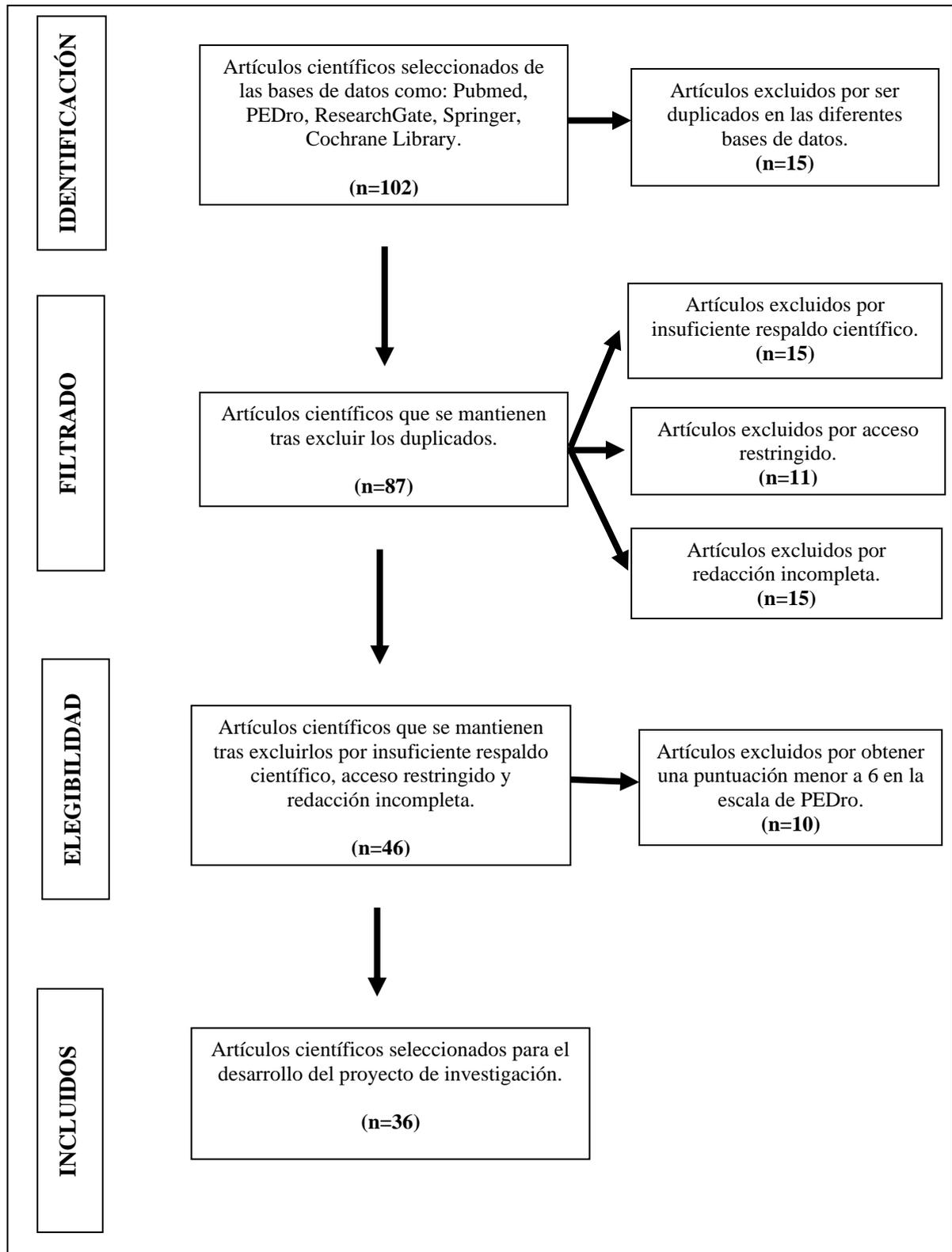
#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Artículos con acceso restringido.
- Artículos con insuficiente respaldo científico.
- Artículos científicos duplicados en diferentes bases de datos.
- Artículos de redacción incompleta.
- Artículos de difícil comprensión.

### **3.6. Métodos de análisis, y procesamiento de datos.**

Los artículos de carácter científico fueron recopilados de diferentes bases de datos como: Pubmed, PEDro, ResearchGate, Springer, Cochrane Library. Se realizó la búsqueda con la temática propuesta “Intervención Fisioterapéutica en pacientes con Osteoporosis”, la selección y el procesamiento de datos se dividió en 4 indicadores; **identificación:** la exploración bibliográfica evidenció un total de 102 artículos de los cuáles se descartaron 15 artículos duplicados en diferentes bases de datos, **Filtrado:** 15 artículos descartados por no contar con suficiente respaldo científico, 11 artículos eliminados por acceso restringido, 15 artículos excluidos por redacción incompleta dejando un total de 46 artículos, **elegibilidad:** 10 artículos descartados por obtener una puntuación menor a 6 en la escala de PEDro, **inclusión:** finalmente quedaron 36 artículos que fueron incluidos para el desarrollo de la investigación.

**Ilustración 1. Diagrama de flujo para recolección de fuentes bibliográficas**



**Fuente:** Methodology in conducting a systematic review of biomedical research, (Ramírez Vélez et al., 2013) .

**Tabla 1.** Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

N°	Autor	Año	Título Original	Título Traducido	Base de Datos	Escala PEDro
1	(Barker et al., 2020)	2020	Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial).	Rehabilitación fisioterapéutica para la fractura vertebral osteoporótica: un ensayo controlado aleatorizado y una evaluación económica (ensayo PROVE).	Pubmed	8/10
2	(Gandolfi et al., 2020)	2020	The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older woman: a controlled study.	La influencia del método Pilates en la calidad de vida y remodelación ósea en mujeres mayores: un estudio controlado.	Pubmed	9/10
3	(Küçükçakir et al., 2013)	2013	Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis.	Efectos de los ejercicios de Pilates sobre el dolor, el estado funcional y la calidad de vida en mujeres con osteoporosis postmenopáusia.	Pubmed	8/10
4	(Schröder et al., 2012)	2012	Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients a randomized clinical trial.	Efectos de la fisioterapia en la calidad de vida de pacientes con osteoporosis: un ensayo clínico aleatorizado	Cochrane Library	8/10
5	(Salaheldien et al., 2017)	2017	Efficacy of high intensity laser therapy in the treatment of male with osteopenia or osteoporosis: a randomized placebo-controlled trial.	Eficacia de la terapia con láser de alta intensidad en el tratamiento de hombres con osteopenia u osteoporosis: un ensayo aleatorizado controlado con placebo.	Pubmed	7/10
6	(Marcu et al., 2021)	2021	Clinical study regarding the rehabilitation treatment of osteoporotic patients.	Estudio clínico sobre el tratamiento de rehabilitación de pacientes osteoporóticos.	ResearchGate	6/10
7	(Angin et al., 2015)	2015	The effects of clinical Pilates exercises on bone mineral density, physical performance and quality of life of women with postmenopausal osteoporosis.	Los efectos de los ejercicios de Pilates clínico sobre la densidad mineral ósea, rendimiento físico y la calidad de vida de mujeres con osteoporosis postmenopáusia.	Pubmed	7/10
8	(Evstigneeva et al., 2016)	2016	Effect of twelve-month physical exercise program on patients with osteoporotic	Efecto de un programa de ejercicio físico de doce meses en pacientes con fracturas vertebrales	Springer	8/10

			vertebral fractures: a randomized, controlled trial.	osteoporóticas: un ensayo aleatorizado y controlado.		
9	(Dischereit et al., 2016)	2016	Effects of Osteoporosis Specific Standardized Physical Therapy on Functional Capacity, Bone Mineral Density and Bone Metabolism a 2 year Prospective and Randomized Study.	Efectos de la fisioterapia estandarizada específica para la osteoporosis sobre la capacidad funcional, la densidad mineral ósea y el metabolismo óseo: un estudio prospectivo y aleatorizado de 2 años.	PEDro	8/10
10	(Devereux et al., 2013)	2013	Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial.	Efectos de un programa a base de agua en mujeres de 65 años o más: un ensayo controlado aleatorio.	Pubmed	6/10
11	(Barker et al., 2014)	2014	Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic vertebral fracture (PROVE): study protocol for a randomised controlled trial.	Rehabilitación fisioterapéutica para la fractura vertebral osteoporótica (PROVE): protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorizado.	Pubmed	8/10
12	(Kuliński, 2016)	2016	Physiotherapy in the prevention and treatment of osteoporosis in elderly patients.	La fisioterapia en la prevención y el tratamiento de la osteoporosis en pacientes de edad avanzada.	Pubmed	6/10
13	(Stanghelle et al., 2020)	2020	Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial.	Condición física en mujeres mayores con osteoporosis y fractura vertebral después de un programa de ejercicio de resistencia y equilibrio: seguimiento de 3 meses después de la intervención de un ensayo controlado aleatorio.	PEDro	7/10
14	(Miko et al., 2018)	2018	Effect of a balance- training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: a randomized controlled trial.	Efecto de un programa de entrenamiento del equilibrio sobre el equilibrio postural, la capacidad aeróbica y la frecuencia de caídas en mujeres con osteoporosis: un ensayo controlado aleatorizado.	Pubmed	7/10
15	(Eid et al., 2021)	2021	The effect of magnetic therapy and moderate aerobic exercise on osteoporotic patients: A randomized clinical study.	El efecto de la magnetoterapia y el ejercicio aeróbico moderado en pacientes con osteoporosis: un estudio clínico aleatorizado.	PEDro	8/10

16	(Malmros et al., 2012)	2012	Positive effects of Physiotherapy on Chronic Pain and Performance in Osteoporosis.	Efectos positivos de la fisioterapia en el dolor crónico y el rendimiento de la osteoporosis.	Pubmed	6/10
17	(Mikó et al., 2017)	2017	Effectiveness of balance training programme in reducing the frequency of falling in established osteoporotic women: a randomized controlled trial.	Eficacia del programa de entrenamiento del equilibrio para reducir la frecuencia de caídas en mujeres osteoporóticas establecidas: un ensayo controlado aleatorizado.	PEDro	7/10
18	(García Gomariz et al., 2019)	2019	Effects of a combined impact, strength and endurance exercise program in the prevention of osteoporosis in post-menopausal women.	Efectos de un programa de ejercicio combinado de impacto, fuerza y resistencia en la prevención de osteoporosis de mujeres postmenopáusicas.	Pubmed	6/10
19	(Shanb et al., 2017)	2017	Whole body vibration versus magnetic therapy on bone mineral density in elderly osteoporotic individuals.	Vibración de cuerpo entero versus terapia magnética sobre la densidad mineral ósea en personas ancianas con osteoporosis.	Pubmed	7/10
20	(Shanb et al., 2012)	2012	The effect of magnetic therapy and active exercise on bone mineral density in elderly women with osteoporosis.	El efecto de la magnetoterapia y el ejercicio activo sobre la densidad mineral ósea en mujeres mayores con osteoporosis.	ResearchGate	7/10
21	(Arnold et al., 2013)	2013	A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercises to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis.	Un ensayo clínico aleatorizado de ejercicios de agua versus tierra para mejorar el equilibrio, la función y la calidad de vida en mujeres mayores con osteoporosis.	PEDro	8/10
22	(Aveiro et al., 2017)	2017	Water- versus land-based treatment for postural control in postmenopausal osteoporotic women: a randomized, controlled trial.	Tratamiento basado en agua versus tierra para el control postural en mujeres postmenopáusicas con osteoporosis: un ensayo aleatorizado y controlado.	Pubmed	8/10
23	(Macovei et al., 2017)	2017	The role of kinesiotherapy in the management of osteoporosis during post menopause.	El papel de la kinesioterapia en el manejo de la osteoporosis durante la postmenopausia.	Pubmed	6/10
24	(Dizdar et al., 2018)	2018	Effects of Balance-Coordination, Strengthening and Aerobic Exercise to Prevent Falls in Postmenopausal Patients	Efectos de los ejercicios de equilibrio-coordinación, fortalecimiento y aeróbicos para prevenir caídas en pacientes postmenopáusicas	PEDro	7/10

			with Osteoporosis: A 6-Month Randomized Parallel Prospective Study.	con osteoporosis: un estudio prospectivo paralelo aleatorizado de 6 meses.		
25	(Thabet et al., 2013)	2013	High Intensity Laser versus Low Intensity Laser Therapy in Management of Postmenopausal osteoporosis.	Láser de alta intensidad versus terapia con láser de baja intensidad en el manejo de la osteoporosis postmenopáusica.	ResearchGate	7/10
26	(Alayat et al., 2018)	2018	Long-Term Effect of Pulsed Nd-YAG Laser Combined with Exercise on Bone Mineral Density in Men with Osteopenia or Osteoporosis: 1 Year of Follow-Up.	Efecto a largo plazo del láser Nd-YAG pulsado combinado con ejercicio sobre la densidad mineral ósea en hombres con Osteopenia u Osteoporosis: 1 año de seguimiento.	Pubmed	6/10
27	(Stanghelle et al., 2018)	2018	Effect of a resistance and balance exercise programme for women with osteoporosis and vertebral fracture: study protocol for a randomized controlled trial.	Efecto de un programa de ejercicios de resistencia y equilibrio para mujeres con osteoporosis y fractura vertebral: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorizado.	Pubmed	8/10
28	(Kaijser Alin et al., 2019)	2019	Effect of treatment on back pain and back extensor strength with a spinal orthosis in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial.	Efecto del tratamiento sobre el dolor de espalda y la fuerza extensora de la espalda con una órtesis espinal en mujeres mayores con osteoporosis: un estudio aleatorizado y controlado.	Pubmed	7/10
29	(de Matos et al., 2012)	2012	Effect of specific exercise training on bone mineral density in women with postmenopausal osteopenia or osteoporosis.	Efecto del entrenamiento físico específico sobre la densidad mineral ósea en mujeres con osteopenia postmenopáusica u osteoporosis.	PEDro	7/10
30	(Bennell et al., 2013)	2013	Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomized, single-blind controlled pilot trial.	Efectos de un programa de ejercicio sobre las deficiencias físicas, la función y la calidad de vida en personas con fractura vertebral osteoporótica: un ensayo piloto controlado, simple ciego, aleatorizado.	Pubmed	8/10
31	(Stanghelle et al., 2019)	2020	Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in	Efectos de un programa de ejercicios de resistencia y equilibrio sobre la aptitud física, la calidad de vida relacionada con la salud y el miedo a las caídas en mujeres mayores con osteoporosis	Springer	7/10

			older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial.	y fractura vertebral: un ensayo controlado aleatorizado.		
32	(Marini et al., 2019)	2019	Proposal of an Adapted Physical Activity Exercise Protocol for Women with Osteoporosis-Related Vertebral Fractures: A pilot Study to Evaluate Feasibility, Safety, and Effectiveness.	Propuesta de protocolo de ejercicio de actividad física adaptado para mujeres con fracturas vertebrales relacionadas con Osteoporosis: Estudio piloto para evaluar viabilidad, seguridad y efectividad	Pubmed	6/10
33	(Watson et al., 2018)	2018	High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial.	El entrenamiento de Resistencia e impacto de alta intensidad mejora la densidad mineral ósea y la función física en mujeres posmenopáusicas con osteopenia y osteoporosis: el ensayo controlado aleatorizado LIFTMOR.	Pubmed	7/10
34	(Holubiak et al., 2022)	2022	Effect of Strength Training Protocol on Bone Mineral Density for Postmenopausal Women with Osteopenia/Osteoporosis Assessed by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA).	Efecto del protocolo de entrenamiento de fuerza sobre la densidad mineral ósea para mujeres postmenopáusicas con Osteopenia/Osteoporosis evaluada mediante la absorciometría de rayos X de energía dual DEXA.	Pubmed	7/10
35	(Murtezani et al., 2014)	2014	The Effect of Land versus Aquatic Exercise Program on Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women with Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial.	El efecto del programa de ejercicio terrestre versus acuático sobre la densidad mineral ósea y la función física en mujeres postmenopáusicas con Osteoporosis: Un ensayo controlado aleatorio.	Pubmed	7/10
36	(Oksuz & Unal, 2017)	2017	The effect of the clinical Pilates exercises on kinesiphobia and other symptoms related to osteoporosis: Randomized controlled trial.	El efecto de los ejercicios clínicos de Pilates sobre la kinesiofobia y otros síntomas relacionados con la osteoporosis: ensayo controlado aleatorizado.	ResearchGate	8/10

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1.Resultados

**Tabla 2.** Análisis de resultados

N°	Autor	Título Original	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Barker et al., 2020)	Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial).	Estudio aleatorio, controlado, prospectivo, adaptativo y multicéntrico.	615 pacientes	Se aplicó 3 componentes: 1. Terapia manual 2. Ejercicios con 6 sesiones de fisioterapia en 12 semanas 3. Única sesión de fisioterapia con 1 hora de evaluación, asesoramiento y educación.	Se determinó que los 3 métodos de estudio generaron beneficios notables disminuyendo la cifosis torácica con el ejercicio un 5.6° y la única sesión de fisioterapia en un 2.7° en pacientes osteoporóticos con fracturas vertebrales.
2	(Gando lfi et al., 2020)	The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older woman: a controlled study.	Estudio longitudinal, no aleatorizado, prospectivo y controlado.	44 pacientes	Se dividieron en 2 grupos de 22 pacientes cada uno: grupo control y sesiones de pilates durante 50 minutos una vez a la semana por 20 semanas, para evaluar el beneficio de aplicar este método en la calidad de vida y marcadores de remodelación ósea en la población de estudio.	La intervención en el grupo que realizó el programa de ejercicio basado en el método pilates (PEBPM), presentó resultados positivos a nivel físico, funcional y vital, en comparación del grupo control, sin embargo, en ambos grupos no se evidenció modificaciones en los marcadores de remodelación ósea.
3	(Küçük çakir et al., 2013)	Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis.	Estudio prospectivo, controlado, aleatorizado y simple ciego.	70 pacientes	Se estableció 2 grupos de 35 personas: el grupo de pilates realizó una sesión de una hora con 9 modalidades de ejercicios, evaluados 2 veces por semana en el año, y el grupo control recibió indicaciones de los ejercicios por un	En este estudio tanto el grupo de pilates como el grupo control demostraron efectos positivos en la capacidad funcional, dolor y calidad de vida, siendo el grupo de pilates el que evidenció mayores beneficios, sin efectos adversos y seguro. Estudios futuros podrían

					fisioterapeuta con evaluaciones mensuales durante el año.	sugerir su aplicación como método terapéutico estándar en la intervención de pacientes con OP.
4	(Schröder et al., 2012)	Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients a randomized clinical trial.	Estudio clínico controlado y aleatorizado.	50 pacientes	Se aplicó un programa intensivo de ejercicios de 30 minutos, 2 veces a la semana durante 3 meses en 2 grupos, se desarrolló en 4 fases de entrenamiento con el objetivo de identificar los efectos de la terapia de ejercicios con cabestrillo y ejercicios convencionales.	En este ensayo se demuestra que la terapia de ejercicios con cabestrillo aporta beneficios a nivel del dolor, funcionalidad, estado físico, rango de movilidad y percepción del cuerpo, a diferencia del grupo de terapia convencional que no generó resultados significativos en gran magnitud en la población de estudio.
5	(Salahe Idien et al., 2017)	Efficacy of high intensity laser therapy in the treatment of male with osteopenia or osteoporosis: a randomized placebo-controlled trial.	Ensayo controlado, con placebo, aleatorizado simple ciego.	100 pacientes	Se dividió en 4 grupos de estudio: <b>G1:</b> terapia con láser de alta intensidad y ejercicios. <b>G2:</b> láser placebo y ejercicios. <b>G3:</b> terapia con láser de alta intensidad. <b>G4:</b> láser placebo como grupo control. Desarrollándose 3 veces por semana durante 3 meses, para identificar la efectividad de la terapia de láser con alta intensidad sola o combinada con ejercicios.	En este estudio se evidenció que el láser de alta intensidad combinado con el ejercicio proporcionó resultados positivos posterior a los 3 meses de tratamiento al mejorar la calidad de vida, disminuir el dolor y el riesgo de caídas, además, este agente físico puede incrementar la eficacia muscular durante el ejercicio y recuperar al músculo de la fatiga.
6	(Marcu et al., 2021)	Clinical study regarding the rehabilitation treatment of osteoporotic patients.	Estudio clínico controlado.	82 pacientes	Se dividieron en 2 grupos: El grupo de estudio con 39 personas que realizaron ejercicio físico domiciliario y el grupo control con 43 personas que no realizaron	Los valores finales en ambos grupos indican diferencias notables debido a que en el grupo que no realizó fisioterapia se incrementó el riesgo de fracturas por fragilidad, evidenciando que la combinación de cinesiterapia con

					ejercicio físico, evaluados durante un año.	tratamiento farmacológico aporta beneficios mejorando el control postural, tono muscular y calidad de vida.
7	(Angin et al., 2015)	The effects of clinical Pilates exercises on bone mineral density, physical performance and quality of life of women with postmenopausal osteoporosis.	Estudio clínico controlado aleatorizado	41 pacientes	Se establecieron 2 grupos: <b>G1:</b> ejercicios de Pilates clínico con 22 participantes en una hora 3 sesiones por semana (6 meses). <b>G2:</b> Grupo control manteniendo sus actividades cotidianas sin cambios, para identificar los efectos de los ejercicios en la densidad mineral ósea de pacientes con OP.	Esté estudio revela que en el grupo de ejercicios con pilates los valores de densidad mineral ósea y T-score mejoraron a diferencia del grupo control que disminuyeron notablemente; además redujeron el dolor y acortamiento muscular, aumentaron la funcionalidad, flexibilidad, movilidad y la calidad de vida de pacientes con OP.
8	(Evstigneeva et al., 2016)	Effect of twelve-month physical exercise program on patients with osteoporotic vertebral fractures: a randomized, controlled trial.	Estudio clínico controlado, aleatorizado y simple ciego	78 pacientes	Se aleatorizaron en 2 grupos: <b>G1:</b> Realizan ejercicios físicos 2 veces por semana durante 40 minutos, <b>G2:</b> Grupo control debía mantener su actividad física diaria normal como lo venía haciendo antes del estudio, para identificar los beneficios del ejercicio físico en la movilidad funcional, coordinación y calidad de vida en pacientes con fracturas por OP durante un año.	La valoración en todos los dominios del grupo de ejercicio fue mejor a diferencia del grupo control, teniendo en cuenta que los ejercicios tienen un impacto positivo para mejorar la calidad de vida, funcionalidad y disminución del dolor en los pacientes con osteoporosis, el tiempo del programa de ejercicio alcanzó una adherencia del 89,2% demostrando el efecto positivo del entrenamiento físico.
9	(Dischereit et al., 2016)	Effects of Osteoporosis Specific Standardized Physical Therapy on Functional Capacity,	Estudio aleatorizado, controlado y prospectivo	42 pacientes	Se dividieron en 2 grupos: El grupo de ejercicio con 25 pacientes ejecutó un programa de entrenamiento combinando resistencia, fuerza y equilibrio supervisado una vez a la semana por	En este estudio se evidenció que, a diferencia del grupo control, el grupo de ejercicio indicó beneficios en el equilibrio, dolor, funcionalidad, y calidad de vida gracias a su combinación de

		Bone Mineral Density and Bone Metabolism a 2 year Prospective and Randomized Study.			2 años y el grupo control cuenta con 17 pacientes que no realizan actividad física, ambos grupos adquirieron suplementos de vitamina D y calcio.	ejercicio dosificado con el consumo de suplementos.
10	(Devereux et al., 2013)	Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial.	Estudio aleatorizado y controlado	50 pacientes	Se asignó un grupo de intervención desarrollando un programa de hidrocinesiterapia y autocontrol en una hora, 2 veces a la semana, el grupo control no realiza ejercicios dosificados y continua con sus actividades cotidianas normales. Los grupos fueron evaluados durante 10 semanas.	Los resultados mostraron beneficios para los pacientes del grupo de intervención porque estimula el sistema vestibular, visual y de percepción mejorando la coordinación y equilibrio. La flotabilidad propia del agua reduce el estrés de los músculos y articulaciones permitiendo mejorar el rango de movimiento y la capacidad muscular.
11	(Barker et al., 2014)	Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic vertebral fracture (PROVE): study protocol for a randomised controlled trial.	Estudio controlado, adaptativo, prospectivo, aleatorizado simple ciego	600 pacientes	Se aleatorizó en 3 grupos, <b>G A:</b> Control recibirán una sesión de asesoramiento y educación <b>G B:</b> Terapia manual <b>G C:</b> Terapia de ejercicio. El grupo B y C en 3 meses adquirieron 7 sesiones de fisioterapia. Se desarrollaron evaluaciones periódicas al inicio, en 4 meses y en un año.	En el grupo B no se pudo discernir si su aplicación es prudente debido a que por las movilizaciones propias de la técnica se puede generar complicaciones por lo tanto se la podría aplicar de forma aislada, el grupo C evidenció beneficios considerables sobre la calidad de vida, fuerza muscular, densidad mineral ósea y permitió disminuir el riesgo de caídas y fracturas por fragilidad en pacientes con OP.
12	(Kuliński, 2016)	Physiotherapy in the prevention and treatment of osteoporosis in elderly patients.	Estudio controlado y adaptativo	50 pacientes	La población de estudio realizó 3 semanas de fisioterapia con corrientes eléctricas de baja y media frecuencia, cinesiterapia, laserterapia, masajes.	El tratamiento fisioterapéutico que se aplicó en este estudio redujo en gran proporción el dolor mejorando el estado funcional de los pacientes, en el transcurso de un año de evaluación la densitometría ósea de los pacientes

						aumento aproximadamente un 1.57% y se redujo la progresión de la osteoporosis, confirmando el uso de campos magnéticos alternos de baja frecuencia en pacientes osteoporóticos.
13	(Stang helle et al., 2020)	Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial.	Estudio aleatorizado, controlado simple ciego con dos brazos	149 pacientes	En este ensayo se asignó un grupo control el cuál realizaba sus actividades cotidianas con normalidad y el grupo de intervención recibió un protocolo de ejercicios de equilibrio y resistencia que se desarrollaron 2 veces por semana durante 3 meses para evaluar la marcha y la calidad de vida relacionada a la salud por medio de la intervención de ejercicio.	El protocolo de ejercicio se desarrolló en 3 meses en los cuales los participantes mostraron efectos positivos con relación a su fuerza muscular, mejorando el equilibrio, resistencia y movilidad, redujeron el riesgo de caídas y fracturas por fragilidad. Sin embargo, en ambos grupos no existió efectos sobre la velocidad de la marcha o calidad de vida relacionada a la salud.
14	(Miko et al., 2018)	Effect of a balance-training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: a randomized controlled trial.	Estudio aleatorizado y controlado con simple ciego	100 pacientes	Se aleatorizaron 2 grupos de intervención durante un año en el que se aplicó un programa de ejercicios aeróbicos y de control postural 30 minutos 3 veces a la semana, ambos grupos recibieron medicación (vitamina D y calcio) y el grupo control no realizó ningún ejercicio supervisado y dosificado.	Al finalizar el estudio determinó la eficacia e importancia de un tratamiento médico y fisioterapéutico que incluya ejercicios propioceptivos, aeróbicos, de equilibrio y ejercicios de Otago, que se encargaron de mejorar la capacidad física, rango articular, equilibrio-coordinación, reducir la progresión de la patología, caídas y fracturas por fragilidad.
15	(Eid et al., 2021)	The effect of magnetic therapy and moderate aerobic exercise on	Estudio clínico-experimental aleatorizado	45 pacientes	Un estudio de 3 brazos: <b>G1:</b> Magnetoterapia pulsada en cadera. <b>G2:</b> ejercicio aeróbico moderado.	El ensayo mostró que las modalidades fisioterapéuticas como los campos electromagnéticos pulsados por su efecto piezoeléctrico benefician el depósito en

		osteoporotic patients: A randomized clinical study.			<b>G3:</b> combinación magnetoterapia y ejercicio aeróbico. Se desarrollaron 3 sesiones cada semana durante 3 meses.	Ca en el hueso y el ejercicio aeróbico genera beneficios como: reducir el dolor, mejorar el rango articular, calidad de vida y DMO.
16	(Malmsjö et al., 2012)	Positive effects of Physiotherapy on Chronic Pain and Performance in Osteoporosis.	Estudio controlado, aleatorizado con placebo	53 pacientes	Un estudio de 10 semanas con dos grupos: El grupo de entrenamiento ejecutó un programa dosificado de ejercicios de estiramiento, equilibrio, fuerza muscular y relajación y el grupo control continuó con su vida cotidiana normal. Todos los grupos se sometieron a evaluaciones periódicas antes, durante y después del estudio.	El programa de tratamiento fisioterapéutico mediante una variedad de ejercicios supervisados es aplicable en pacientes osteoporóticos los cuáles generaron beneficios significativos en el dolor, funcionalidad, fuerza muscular, equilibrio y calidad de vida sin generar efectos adversos que limiten su aplicación.
17	(Mikó et al., 2017)	Effectiveness of balance training programme in reducing the frequency of falling in established osteoporotic women: a randomized controlled trial.	Estudio controlado y aleatorizado	100 pacientes	Se aleatorizaron 2 grupos durante un año: el grupo control no recibió ninguna intervención fisioterapéutica, el grupo de intervención recibió un programa físico de coordinación, equilibrio y fortalecimiento muscular sensoriomotor 30 minutos 3 veces a la semana.	Los investigadores de este estudio utilizaron pruebas de rendimiento que evalúan el equilibrio como: escala de Berg, Time up and Go test y parado sobre una pierna para valorar el estado del paciente y aplicar este programa de ejercicios que durante 12 meses lograron mejorar la coordinación postural y reducir la frecuencia de fracturas por fragilidad.
18	(García Gomari et al., 2019)	Effects of a combined impact, strength and endurance exercise program in the prevention of	Estudio prospectivo controlado	16 pacientes	La población de estudio realizó un programa de ejercicios con alto impacto de fuerza y resistencia con theraband y pesas durante 2 años dividiendo las sesiones en 3 etapas: calentamiento, trabajo y	Al término del estudio demostraron evidencias de la efectividad del ejercicio físico de impacto combinada con ejercicios de fuerza y resistencia indicando que los niveles de DMO no mejoraron, pero con su intervención se

		osteoporosis in post-menopausal women.			enfriamiento para determinar los efectos de su aplicación en pacientes con osteoporosis.	mantuvieron valores constantes resultando un método que reduce la progresión de la osteoporosis.
19	(Shanb et al., 2017)	Whole body vibration versus magnetic therapy on bone mineral density in elderly osteoporotic individuals.	Estudio experimental aleatorizado ciego	85 pacientes	Se dividieron 3 grupos, todos recibieron tratamiento farmacológico en 4 meses: <b>G1:</b> WBV en 2 sesiones de 25 minutos cada semana. <b>G2:</b> magnetoterapia pulsada de baja frecuencia e intensidad 50 minutos en cada sesión 2 veces a la semana. <b>G3:</b> tratamiento farmacológico.	Los resultados demostraron efectividad en los primeros 2 grupos aumentando la densidad mineral ósea a comparación del grupo 3 por lo tanto los autores recomiendan un tratamiento farmacológico (vitamina D y calcio) combinado con la terapia de vibración de cuerpo entero y la magnetoterapia en pacientes con osteoporosis.
20	(Shanb et al., 2012)	The effect of magnetic therapy and active exercise on bone mineral density in elderly women with osteoporosis.	Estudio controlado aleatorizado	30 pacientes	El estudio se realizó en 2 grupos 50 minutos cada sesión 3 veces a la semana durante 3 meses: <b>G1:</b> magnetoterapia pulsada de baja frecuencia e intensidad en columna lumbar y cadera. <b>G2:</b> ejercicio activo y aeróbico para músculos de cadera y lumbar.	En el estudio tanto la magnetoterapia como el ejercicio activo demostraron beneficios incrementando la densidad mineral ósea, sin embargo, se hace énfasis en que la magnetoterapia es óptima al momento de tratar a pacientes adultos que tengan dificultad para realizar ejercicio físico y mayor riesgo de fracturas por fragilidad.
21	(Arnold et al., 2013)	A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercises to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis.	Estudio clínico aleatorizado	68 pacientes	Se dividieron en 3 grupos en 50 minutos 3 veces a la semana en 5 meses: <b>G1:</b> ejercicio acuático (hidrocinesiterapia) <b>G2:</b> ejercicio en tierra (cinesiterapia) <b>G3:</b> ningún ejercicio	El ejercicio acuático y el ejercicio de tierra generaron efectos positivos en los pacientes con osteoporosis, sin embargo, la hidrocinesiterapia ayudó a mejorar el equilibrio en comparación con el ejercicio en tierra. También el AE resultó positivo en pacientes con dolor, falta de equilibrio y miedo a las caídas.

					Los 3 evaluaron el impacto en la movilidad funcional, equilibrio y calidad de vida.	
22	(Aveiro et al., 2017)	Water- versus land-based treatment for postural control in postmenopausal osteoporotic women: a randomized, controlled trial.	Estudio controlado y aleatorizado	36 pacientes	Se aleatorizó en dos grupos: <b>G1:</b> Hidrocinesiterapia <b>G2:</b> ejercicios en tierra Los 2 grupos realizaron sesiones de 45 minutos, 2 veces a la semana, durante 3 meses con la finalidad de comparar los efectos que tienen ambos métodos sobre el control postural en los pacientes osteoporóticos.	Este estudio indicó que los ejercicios en agua son más efectivos para mejorar el control postural y tiene menores efectos adversos en comparación con los ejercicios en tierra. Además, la hidrocinesiterapia en pacientes geriátricos proporciona beneficios en la movilidad, dolor, funcionalidad, fuerza muscular y equilibrio disminuyendo el riesgo de caídas.
23	(Maco vei et al., 2017)	The role of kinesiotherapy in the management of osteoporosis during post menopause.	Estudio	115 pacientes	Se establecieron 4 grupos realizando sesiones de 45 minutos 3 veces a la semana durante 2 años: <b>G1:</b> Kinesioterapia <b>G2:</b> kinesioterapia más agentes físicos <b>G3:</b> tratamiento farmacológico <b>G4:</b> Grupo control	Los efectos positivos se identificaron en el grupo 1 y 2 con relación al grupo 3 y 4 debido a que la kinesioterapia dirigida disminuyó el dolor, mejoró la densidad mineral ósea, el control postural, movilidad articular, calidad de vida, fuerza y resistencia muscular. Los autores mencionan que el tratamiento farmacológico y fisioterapéutico deben cumplir con las necesidades de los pacientes con OP.
24	(Dizdar et al., 2018)	Effects of Balance-Coordination, Strengthening and Aerobic Exercise to Prevent Falls in Postmenopausal Patients with	Estudio paralelo progresivo aleatorizado	75 pacientes	Se estudiaron 3 grupos: <b>G1:</b> ejercicios de equilibrio y coordinación 3 series de 15 repeticiones. <b>G2:</b> ejercicios de fortalecimiento con el método De Lorme, 3 series de 10 repeticiones.	Los resultados abordaron la efectividad del G1 en el equilibrio y coordinación a comparación con el grupo 2 y 3, cabe destacar que el G2 mostró mejoras en la fuerza muscular y control postural, el G3 por medio de los ejercicios aeróbicos incrementaron la densidad mineral ósea.

		Osteoporosis: A 6-Month Randomized Parallel Prospective Study.			<b>G3:</b> ejercicios aeróbicos, 30 minutos en caminadora. Aplicándose una hora 3 veces por semana en 3 meses	Los autores mencionan que la combinación de los 3 ejercicios proporcionaría resultados positivos mejorando la calidad de vida del grupo de estudio.
25	(Thabet et al., 2013)	High Intensity Laser versus Low Intensity Laser Therapy in Management of Postmenopausal osteoporosis.	Estudio aleatorizado controlado	30 pacientes	Se organizó 2 grupos de pacientes con DMO por debajo de valores normales en vértebras lumbares: <b>G1:</b> recibieron terapia de láser con alta intensidad (HILT). <b>G2:</b> terapia con láser de baja intensidad (LLLT). Evaluados durante un mes y medio, 3 sesiones cada semana.	El impacto de la terapia de láser de alta intensidad indicó diferencias significativas en los valores de densidad mineral ósea antes y después del tratamiento por su efecto analgésico, antiedemigénico y antiinflamatorio con relación a la terapia con láser de baja intensidad. Los investigadores mencionan incluir la terapia con láser de alta intensidad en el abordaje fisioterapéutico en pacientes con OP.
26	(Alayat et al., 2018)	Long-Term Effect of Pulsed Nd-YAG Laser Combined with Exercise on Bone Mineral Density in Men with Osteopenia or Osteoporosis: 1 Year of Follow-Up.	Estudio controlado aleatorizado con placebo	100 pacientes	Se asignaron 4 grupos aleatoriamente: <b>G1:</b> terapia con láser de alta intensidad y ejercicio. <b>G2:</b> láser placebo y ejercicio. <b>G3:</b> terapia con láser de alta intensidad. <b>G4:</b> láser placebo. Los ejercicios fueron de tipo aeróbico aplicado en cadera y espalda baja, 3 sesiones por semana en 6 meses.	Al finalizar el tratamiento la combinación del ejercicio aeróbico y la terapia con láser de alta intensidad incrementó significativamente la densidad mineral ósea, considerando que el láser brinda energía a los tejidos dando como resultado la estimulación a la formación del hueso nuevo y la aceleración del proceso de remodelación de las fracturas osteoporóticas, además demostraron que no se presentan efectos adversos ni riesgos histológicos a su aplicación.

27	(Stang helle et al., 2018)	Effect of a resistance and balance exercise programme for women with osteoporosis and vertebral fracture: study protocol for a randomized controlled trial.	Estudio aleatorizado controlado y simple ciego	120 pacientes	Se tomaron 2 grupos de evaluación: <b>G1:</b> Grupo de intervención realizaron ejercicios de resistencia progresiva combinando ejercicios de equilibrio una hora 2 veces por semana en 3 meses. <b>G2:</b> Grupo control mantienen su nivel de actividad física con cotidianidad con pruebas de seguimiento a los 3 y 6 meses.	En este estudio el grupo de intervención resultó efectiva mostrando ventajas a nivel de la fuerza y equilibrio, el conjunto de ejercicios también debe ser desarrollado como un auto entrenamiento para lograr beneficios notables en el estado físico, reducir el riesgo de caídas y mejorar la calidad de vida de los pacientes con OP.
28	(Kaijser Alin et al., 2019)	Effect of treatment on back pain and back extensor strength with a spinal orthosis in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial.	Estudio aleatorizado controlado	113 pacientes	Aleatoriamente se establecieron 3 grupos: <b>G1:</b> Órtesis espinal durante 10 minutos al día los primeros 2 meses, luego aumentaban el tiempo progresivamente. <b>G2:</b> Entrenamiento con equipo (bandas elásticas, caminadora, pelota de Bobath, bicicleta elíptica) una vez a la semana por 6 meses. <b>G3:</b> Grupo control continuaron sus actividades cotidianas	Los resultados arrojaron que el uso de órtesis espinales no generó beneficios ni limitaciones por su aplicación, sin embargo, combinado con el entrenamiento con equipos aumentaron significativamente la fuerza de la musculatura extensora de la espalda en un 27%, y previenen el progreso de una cifosis convirtiéndose en un método alternativo de abordaje fisioterapéutico en los pacientes osteoporóticos.
29	(de Matos et al., 2012)	Effect of specific exercise training on bone mineral density in women with postmenopausal osteopenia or osteoporosis.	Estudio prospectivo controlado y	59 pacientes	Se dividieron 2 grupos: <b>G1:</b> ejercicios de cadena cinética cerrada con pesas y ejercicios aeróbicos 30 a 40 minutos en 1 año. <b>G2:</b> Grupo control en donde realizan las actividades cotidianas con normalidad	Los resultados demostraron la eficacia de los ejercicios de cadena cinética cerrada con pesas mejorando la masa ósea en la región lumbar, incrementando la densidad mineral ósea. los programas de ejercicio específicos y supervisados son importantes realizarlos en pacientes con OP para mantener la salud ósea y evitar

					Para determinar los beneficios de los ejercicios sobre la densidad mineral ósea.	posibles riesgos de fracturas por fragilidad.
30	(Benne Il et al., 2013)	Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomized, single-blind controlled pilot trial.	Estudio aleatorizado controlado piloto simple ciego	20 pacientes	Se establecieron 2 grupos: <b>G1:</b> Grupo de intervención realizaron masaje de tejidos blandos, técnicas pasivas de movilización de la parte posterior de la columna dorsal, ejercicios de control postural y fortalecimiento una sesión por semana (10 semanas). <b>G2:</b> Grupo control que realizaban las actividades diarias con cotidianidad.	Este estudio respalda que los ejercicios mejoraron el dolor, rangos de movilidad, movilidad articular, calidad de vida y restauró la funcionalidad en las actividades de la vida diaria en pacientes osteoporóticos con fracturas vertebrales. Los resultados que apoyan a la investigación fueron confirmados mediante la subescala QUALEFFO que evidenció un cambio en la cuantificación del dolor.
31	(Stang helle et al., 2019)	Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial.	Estudio aleatorio simple ciego controlado	149 pacientes	Se aleatorizaron 2 grupos: <b>G1:</b> Programa de ejercicios de resistencia y equilibrio una hora 2 sesiones por semana en 3 meses. <b>G2:</b> Grupo control realizaron sus actividades normales sin prescripción de ejercicios. Para evaluar los efectos de los ejercicios supervisados sobre el miedo a las caídas, calidad de vida y actitud física en pacientes con OP.	El estudio indica que un programa de ejercicios de equilibrio y resistencia progresiva reduce el miedo a las caídas y mejora la funcionalidad, equilibrio y coordinación, evidenciando el fortalecimiento muscular a nivel de miembros superiores. No se presentaron efectos adversos porque priorizaron la seguridad del paciente, logrando mayor independencia al realizar sus actividades cotidianas perdiendo el miedo al ejercicio físico.
32	(Marini et al., 2019)	Proposal of an Adapted Physical Activity Exercise	estudio experimental aleatorizado	44 pacientes	Se establecieron 2 grupos de estudio:	El grupo de intervención evidenció resultados significativos para la capacidad del ejercicio funcional,

		Protocol for Women with Osteoporosis-Related Vertebral Fractures: A pilot Study to Evaluate Feasibility, Safety, and Effectiveness.			<p><b>G1:</b> Programa de ejercicios posturales y de fortalecimiento muscular estandarizado, realizado en una hora 2 sesiones por semana (6 meses).</p> <p><b>G2:</b> Grupo control manteniendo su vida normal.</p>	flexibilidad, marcha, equilibrio, coordinación, mejoraron el rendimiento físico, la confianza personal y la autoestima, contribuyendo a una mejor calidad de vida, disminuyendo el porcentaje de fracturas vertebrales por caídas.
33	(Watson et al., 2018)	High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial.	Estudio de intervención aleatorizado controlado simple ciego	101 pacientes	<p>Se establecieron 2 grupos de estudio:</p> <p><b>G1:</b> Programa de ejercicios de entrenamiento de resistencia e impacto de alta intensidad supervisados (HIRIT).</p> <p><b>G2:</b> Programa de ejercicios de control con ejercicios de baja intensidad y estiramientos.</p> <p>Se desarrolló durante 30 minutos 2 sesiones por semana (8 meses).</p>	<p>El estudio sugiere que el entrenamiento de resistencia e impacto de alta intensidad es seguro para los pacientes osteoporóticos con una densidad mineral ósea por debajo de los valores normales, por lo tanto, logró reducir el 61% de fracturas por caídas sin evidenciar efectos adversos.</p> <p>El HIRIT debido a sus resultados positivos sobre el hueso, rendimiento funcional y calidad de vida se lo ha categorizado como método atractivo para el abordaje fisioterapéutico de pacientes con esta patología.</p>
34	(Holubiac et al., 2022)	Effect of Strength Training Protocol on Bone Mineral Density for Postmenopausal Women with Osteopenia/Osteoporosis Assessed by Dual-Energy X-ray	Estudio aleatorizado y controlado	29 pacientes	<p>Se dividieron en 2 grupos:</p> <p><b>G1:</b> Ejercicios de intervención (extensión de espalda, flexo-extensión de cadera en pie, aducción de cadera sentado, prensa) realizados en 60 minutos, dos sesiones por semana (3 meses).</p> <p><b>G2:</b> Grupo control sin prescripción de ejercicios.</p>	El programa de ejercicios de intervención realizados 2 veces a la semana indicó resultados efectivos en la densidad mineral ósea en región lumbar desde la valoración inicial con relación al grupo control, se enfocaron en que el método sea seguro sin generar daños en el hueso y cartílago, siendo catalogado como económico en el tratamiento de la OP.

		Absorptiometry (DEXA).				
35	(Murtezani et al., 2014)	The Effect of Land versus Aquatic Exercise Program on Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women with Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial.	Estudio prospectivo controlado y aleatorizado	58 pacientes	Se aleatorizaron en 2 grupos evaluados durante 10 meses: <b>G1:</b> Programa de ejercicio terrestre (inician con ejercicios de estiramiento y equilibrio, posteriormente se realizan ejercicios aeróbicos y de resistencia progresiva). <b>G2:</b> Programa de ejercicios acuáticos (ejercicios de estiramiento y equilibrio) 35 minutos 3 sesiones por semana.	Los resultados corroboran que los ejercicios terrestres en comparación con los ejercicios acuáticos mejoran la densidad mineral ósea y la capacidad física de los pacientes osteoporóticos. Sin embargo, el ejercicio acuático reduce el riesgo de lesiones por estrés y puede ser aplicable en pacientes con dificultades para realizar ejercicio en tierra y con miedo a sufrir fracturas por fragilidad debido a caídas.
36	(Oksuz & Unal, 2017)	The effect of the clinical Pilates exercises on kinesiophobia and other symptoms related to osteoporosis: Randomized controlled trial.	Estudio aleatorizado y controlado	40 pacientes	Se designaron 2 grupos de trabajo: <b>G1:</b> Ejercicios específicos de pilates clínico 3 veces a la semana por 6 semanas. <b>G2:</b> Grupo control continuando con las actividades diarias con cotidianidad. Para evidenciar los efectos de la kinesiophobia en la calidad de vida, dolor y funcionalidad de pacientes con OP.	En este estudio los autores evidencian el impacto positivo de los ejercicios de pilates con respecto al dolor, kinesiophobia, estado funcional y calidad de vida, en donde la población de estudio perdió el miedo al movimiento y tuvieron mayor predisposición para realizar la actividad física mejorando su calidad de vida e independencia funcional.

## 4.2. Discusión

La intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis es una modalidad de tratamiento individualizado y personalizado que se adapta a las necesidades del paciente genera independencia, seguridad y bienestar, mejorando su calidad de vida reduciendo la progresión y complicaciones posteriores de la patología, con la finalidad de prevenir, rehabilitar, recuperar y reintegrar al individuo a sus actividades diarias.

Autores como (Barker et al., 2020) (Schröder et al., 2012) (Marcu et al., 2021) (Dischereit et al., 2016) (Barker et al., 2014) (Kuliński, 2016) (Malmros et al., 2012) (Kaijser Alin et al., 2019) mencionan que la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis (OP) por medio de ejercicios, agentes físicos y en combinación con el tratamiento farmacológico generan beneficios significativos al paciente, aliviando el dolor, incrementando la densidad mineral ósea (DMO), mejorando la fuerza muscular, equilibrio, funcionalidad y calidad de vida, sin evidenciarse efectos adversos por su aplicación.

De acuerdo con las investigaciones de (Eid et al., 2021) (Shanb et al., 2012) la magnetoterapia por su efecto piezoeléctrico mejora el depósito de calcio en el hueso, y en conjunto con el ejercicio físico proporcionan beneficios a la calidad de vida y densidad mineral ósea. Por otro lado (Shanb et al., 2017) indica que la magnetoterapia de baja frecuencia e intensidad combinada con el tratamiento farmacológico (vitamina D y calcio) también logró incrementar considerablemente la densidad mineral ósea en la región lumbar y cabeza del fémur bilateral, sin embargo, es importante mencionar que este agente físico es una alternativa fisioterapéutica para pacientes osteoporóticos de edad avanzada con limitaciones físicas, osteoartritis avanzada y posibles fracturas, debido a que su aplicación no es invasiva y no requiere esfuerzos que podrían aumentar el progreso de la patología.

Según los autores (Thabet et al., 2013) (Salaheldien et al., 2017) (Alayat et al., 2018) la terapia con láser de alta intensidad (HILT) en conjunto con el ejercicio terapéutico (aeróbicos, de flexibilidad, fortalecimiento, estiramiento y de equilibrio) acelera el proceso de remodelación ósea en las fracturas osteoporóticas, previo a su aplicación en la región lumbar y cadera los autores evaluaron el dolor mediante la escala analógica visual (EVA) y la calidad de vida con el cuestionario QUALEFFO-41, posterior al tratamiento se

evidenciaron efectos positivos como disminución del dolor y el puntaje dentro de los 7 dominios demuestra que mejoró la calidad de vida de los pacientes con OP.

Investigaciones previas (Devereux et al., 2013) (Arnold et al., 2013) (Aveiro et al., 2017) y (Murtezani et al., 2014) compararon los beneficios del ejercicio acuático (EA) y el ejercicio terrestre (ET) en pacientes con osteoporosis postmenopáusica, los resultados fueron evaluados periódicamente con la escala de EVA, escala de Berg, Timed Up and Go Test, escala QUALEFFO-41 y la prueba de marcha en 6 minutos (6MWT), logrando demostrar que el ejercicio físico terrestre genera beneficios a nivel funcional del paciente, sin embargo, la hidrocinesiterapia por medio de sus propiedades como la flotabilidad y la comodidad psicológica se encargan de activar el sistema vestibular, visual y de percepción incrementando la confianza y colaboración del sujeto. Por lo tanto, el EA, disminuye el estrés muscular y articular, mejora la coordinación, equilibrio, movilidad, rangos articulares y densidad mineral ósea.

Investigaciones previas recomiendan el ejercicio como una alternativa de tratamiento debido a que genera beneficios en la microarquitectura del tejido óseo, flexibilidad y resistencia, siendo considerada por algunos autores como el mejor método de abordaje de la OP, en estudios de (Stanghelle et al., 2018) (Stanghelle et al., 2019) (Mikó et al., 2017) (Bennell et al., 2013) sugieren entrenar equitativamente las extremidades superiores e inferiores para evitar las caídas, fracturas, discapacidad y mortalidad, los hallazgos de este estudio son similares a los resultados obtenidos por (Evstigneeva et al., 2016) (Marini et al., 2019) (Macovei et al., 2017) quienes evidencian una mejoría en la fuerza muscular, equilibrio, coordinación y disminución del riesgo de caídas en un grupo femenino con OP y fracturas vertebrales. Por otro lado (Miko et al., 2018) (Dizdar et al., 2018) (García Gomariz et al., 2019) (de Matos et al., 2012) (Watson et al., 2018) y (Holubiac et al., 2022) concuerdan que debido a los cambios hormonales propios de la menopausia el sistema esquelético experimenta pérdida de masa ósea, produciéndose una mayor reabsorción que formación ósea y plantearon un programa de ejercicios combinados de fuerza, resistencia, cadena cinética cerrada y aeróbicos. Finalmente (Stanghelle et al., 2020) propone que se realice un seguimiento después de la intervención porque la adherencia al ejercicio y cualquier beneficio alcanzado no se mantiene después de un periodo prolongado de desentrenamiento.

De acuerdo con los autores (Küçükçakir et al., 2013) (Gandolfi et al., 2020) y (Angin et al., 2015) el programa de pilates mejora la calidad de vida, funcionalidad, rendimiento físico, coordinación, equilibrio, además de reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y el índice de caídas. En el estudio realizado por (Oksuz & Unal, 2017) los resultados evidenciaron hallazgos positivos sobre la kinesiofobia (miedo al movimiento) mejorando el estado funcional de los pacientes con OP, la intervención se orientó en las 5 áreas principales de enfoque para pilates (cuello, hombro, dorso, región lumbopélvica y control de la respiración). Los autores como método de evaluación utilizaron la escala EVA, prueba de marcha de 6 minutos (6MWT), Timed up and Go Test y la escala QUALEFFO-41.

La osteoporosis es considerada una problemática de salud de interés mundial puesto que afecta a un número representativo de la población, sin embargo, al buscar un tratamiento que proporcione efectos positivos en individuos con OP y luego de analizar los artículos recopilados concordamos que hay suficiente respaldo científico para concluir que como medio de intervención fisioterapéutica el ejercicio terapéutico resulta beneficioso en la calidad de vida, funcionalidad, equilibrio, coordinación y disminución del riesgo de caídas.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA**

### **5.1. Conclusiones:**

Mediante la investigación realizada se pudo analizar los efectos de la “intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis” se concluye que el ejercicio terapéutico dosificado y controlado es el medio de tratamiento que proporciona beneficios en la densidad mineral ósea, funcionalidad, condición física, aspecto emocional y social mejorando la calidad de vida de los pacientes.

El uso de agentes físicos como: magnetoterapia e hidrocinesiterapia mejoran los niveles de la densidad mineral ósea en un tiempo prolongado, sin embargo, combinado con el ejercicio terapéutico los resultados son evidentes a corto plazo. Además, el empleo del ejercicio en el medio acuático es un complemento para mejorar el equilibrio y la capacidad funcional que son factores importantes para que el paciente desarrolle posteriormente el ejercicio terapéutico en tierra sin exponerse a riesgos que empeoren la situación actual de la patología.

Finalmente, la intervención fisioterapéutica de pacientes con osteoporosis debe ser un programa individualizado y multidisciplinario que se adapte a cada una de las necesidades, para ello es necesario una correcta anamnesis, exploración física y posteriormente un buen protocolo de ejercicios post diagnóstico, para prevenir complicaciones y reintegrar al paciente a sus actividades diarias.

## **5.2.Propuesta**

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se propone realizar una charla informativa a los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Fisioterapia en la materia de Practicas preprofesionales por nivel de complejidad con el objetivo de capacitar acerca del medio de tratamiento más efectivo en la osteoporosis, siendo un material útil para ser aplicado en los diferentes centros de prácticas.

**Facultad:** Ciencias de la Salud

**Carrera:** Fisioterapia (V)

**Línea de investigación:** Salud

**Dominio:** Salud como producto final orientado al buen vivir.

**Área de conocimiento:** Salud y bienestar.

**Modalidad:** Charla informativa

**Ubicación:** Universidad Nacional de Chimborazo (Campus Edison Riera – vía guano).

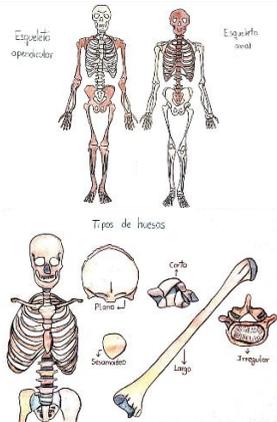
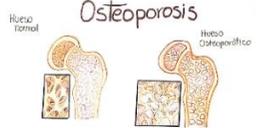
**Población beneficiaria directa:** estudiantes de octavo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Población beneficiaria indirecta:** Adultos mayores y pacientes con diagnóstico de osteoporosis.

**Tema:** Charla informativa sobre la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis.

**Objetivo:** Desarrollar una charla informativa sobre la intervención fisioterapéutica dirigido a los estudiantes de octavo semestre mediante la demostración de ejercicios terapéuticos supervisados para prevenir, mantener y rehabilitar pacientes con osteoporosis.

**Tabla 3.** Cronograma de actividades de la propuesta

FECHA (dd/mm/aa)	TEMA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	META %	GRÁFICOS
08-03-2023  15:00 pm / 17:00 pm	Generalidades del sistema esquelético (Clasificación y remodelación ósea).	Explicar la estructura del sistema óseo y el proceso de la remodelación ósea.	<b>Definición:</b> el sistema esquelético es un sistema biológico formado por huesos, tendones, ligamentos y tejido cartilaginoso. Se clasifica en esqueleto axial y apendicular.  El hueso es un órgano compuesto por el 80% de tejido óseo compacto y el 20% de tejido óseo esponjoso.	-Diapositivas -Proyector -Computador	25%	
	Osteoporosis (Fisiopatología, causas y diagnóstico).	Fomentar el conocimiento de la patología y el incremento de la incidencia en Ecuador.	La osteoporosis se define como una enfermedad caracterizada por la pérdida de tejido óseo, reduce la resistencia y provoca que el hueso se vuelva frágil e incrementa el riesgo de sufrir fracturas por fragilidad.	-Diapositivas -Proyector -Computador	25%	
10-03-2023	Introducción al ejercicio terapéutico	Informar el ejercicio como método de prevención y rehabilitación en el tratamiento de pacientes con osteoporosis.	<b>Definición:</b> el ejercicio terapéutico es la acción de realizar posturas, movimientos y actividades de forma planificada, personalizada y estructurada.	-Diapositivas -Proyector -Computador -Tríptico	25%	

16:00 pm / 18:00 pm	Practica: ejercicios (aeróbicos, de flexibilidad, fortalecimiento, estiramiento y de equilibrio)	Proponer ejercicios terapéuticos en el tratamiento de la osteoporosis para la aplicación en los centros de prácticas preprofesionales.	<p><b>Ejercicios de coordinación y equilibrio:</b> apoyo unipodal, elevación de talones, cuadrupedia, marcha en paralelas, apoyo unipodal en el bosu.</p> <p><b>Ejercicios de control postural:</b> inclinaciones laterales, rotaciones del tronco, flexión de tronco,</p> <p><b>Ejercicios aeróbicos:</b> caminar, correr, natación, bicicleta estática, saltar la cuerda, bailoterapia.</p> <p><b>Ejercicios de fortalecimiento muscular:</b> isométricos, flexión, extensión, aducción, abducción con theraband en tren superior e inferior, levantar pesas, flexiones en pared.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Camillas</li> <li>-Colchonetas</li> <li>-Pelota</li> <li>fisioterapéutica</li> <li>-Theraband</li> <li>-Pesas</li> <li>-Mancuernas</li> <li>-Bosu</li> <li>-Disco vestibular</li> </ul>	25%	
<b>TOTAL</b>					100%	

## BIBLIOGRAFIA

- Alayat, M. S. M., Abdel-Kafy, E. M., Thabet, A. A. M., Abdel-Malek, A. S., Ali, T. H., & Header, E. A. (2018). Long-Term Effect of Pulsed Nd-YAG Laser Combined with Exercise on Bone Mineral Density in Men with Osteopenia or Osteoporosis: 1 Year of Follow-Up. *Photomedicine and Laser Surgery*, 36(2), 105–111. <https://doi.org/10.1089/pho.2017.4328>
- Angin, E., Erden, Z., & Can, F. (2015). The effects of clinical pilates exercises on bone mineral density, physical performance and quality of life of women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(4), 849–858. <https://doi.org/10.3233/BMR-150604>
- Arnold, C. M., Busch, A. J., Schachter, C. L., Harrison, E. L., & Olszynski, W. P. (2013). A Randomized Clinical Trial of Aquatic versus Land Exercise to Improve Balance, Function, and Quality of Life in Older Women with Osteoporosis. *Physiotherapy Canada*, 60(4), 296–306. <https://doi.org/10.3138/physio.60.4.296>
- Aveiro, M. C., Avila, M. A., Pereira-Baldon, V. S., Ceccatto Oliveira, A. S. B., Gramani-Say, K., Oishi, J., & Driusso, P. (2017). Water- versus land-based treatment for postural control in postmenopausal osteoporotic women: a randomized, controlled trial. *Climacteric*, 20(5), 427–435. <https://doi.org/10.1080/13697137.2017.1325460>
- Barker, K. L., Javaid, M. K., Newman, M., Minns Lowe, C., Stallard, N., Campbell, H., Gandhi, V., & Lamb, S. (2014). Physiotherapy Rehabilitation for Osteoporotic Vertebral Fracture (PROVE): Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-22>
- Barker, K. L., Newman, M., Stallard, N., Leal, J., Lowe, C. M., Javaid, M. K., Noufaily, A., Hughes, T., Smith, D., Gandhi, V., Cooper, C., & Lamb, S. E. (2020). Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture—a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial). *Osteoporosis International*, 31(2), 277–289. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05133-0>
- Bennell, K. L., Matthews, B., Greig, A., Briggs, A., Kelly, A., Sherburn, M., Larsen, J., & Wark, J. (2013). Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: A randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-36>
- Cameron, M. H. (2018). *Physical agents in rehabilitation : an evidence-based approach to practice* (5th ed.). Elsevier.
- Clark, P., Chico, G., Carlos, F., Zamudio, F., Pereira, R. M. R., Zanchetta, J., & Castillo, J. (2013). Osteoporosis in Latin America: panel expert review. *Medwave*, 13(08), e5791–e5791. <https://doi.org/10.5867/medwave.2013.08.5791>
- de Matos, O., da Silva, D. J. L., de Oliveira, J. M., & Castelo-Branco, C. (2012). Effect of specific exercise training on bone mineral density in women with postmenopausal osteopenia or osteoporosis. *Gynecological Endocrinology*, 25(9), 616–620. <https://doi.org/10.1080/09513590903015593>

- Devereux, K., Robertson, D., & Briffa, N. K. (2013). Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, *51*(2), 102–108. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(05\)70038-6](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(05)70038-6)
- Dischereit, G., Müller-Ladner, U., & Lange, U. (2016). Effects of Osteoporosis Specific Standardized Physical Therapy on Functional Capacity, Bone Mineral Density and Bone Metabolism-a 2-Year Prospective and Randomized Study. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, *26*(3), 124–129. <https://doi.org/10.1055/s-0042-103427>
- Dizdar, M., Irdesel, J. F., Dizdar, O. S., & Topsaç, M. (2018). Effects of balance-coordination, strengthening, and aerobic exercises to prevent falls in postmenopausal patients with osteoporosis: A 6-month randomized parallel prospective study. *Journal of Aging and Physical Activity*, *26*(1), 41–51. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0284>
- Eid, M. M., El-Gendy, A. M., Abdelbasset, W. K., Elkholi, S. M., & Abdel-Fattah, M. S. (2021). The effect of magnetic therapy and moderate aerobic exercise on osteoporotic patients: A randomized clinical study. *Medicine*, *100*(39), e27379. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000027379>
- Evstigneeva, L., Lesnyak, O., Bultink, I. E. M., Lems, W. F., Kozhemyakina, E., Negodaeva, E., Guselnikova, G., & Belkin, A. (2016). Effect of twelve-month physical exercise program on patients with osteoporotic vertebral fractures: A randomized, controlled trial. *Osteoporosis International*, *27*(8), 2515–2524. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3560-4>
- Francis Jarrosay, L., Duvergel Pérez, B., Barthley Debrok, L., & Jarrosay Speck, C. (2012). Osteoporosis en la tercera edad. *Revista de Información Científica*, *71*(3).
- Gallo Vallejo, F. J., Giner Ruiz, V., León Vázquez, F., Mas Garriga, X., Medina Abellán, M. D., Nieto Pol, E., Pérez Martín, Á., & Vargas Negrín, F. (2014). *Osteoporosis : manejo, prevención, diagnóstico y tratamiento* (Vol. 13). SemFYC.
- Gandolfi, N. R. S., Corrente, J. E., de Vitta, A., Gollino, L., & Mazeto, G. M. F. da S. (2020). The influence of the Pilates method on quality of life and bone remodelling in older women: a controlled study. *Quality of Life Research*, *29*(2), 381–389. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02293-8>
- García Gomariz, C., Igual Camacho, C., Hernández Guillen, D., & Blasco, J. M. (2019). Effects of a combined impact, strength and endurance exercise program in the prevention of osteoporosis in post-menopausal women. *Fisioterapia*, *41*(1), 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.11.001>
- Gavilánez, E. L., Chedraui, P., Franco, K. G., Blum, D. M., Riofrío, J. P., & Bajaña, A. S. (2018). Osteoporotic hip fractures in older adults in Ecuador 2016. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, *10*(2), 63–70. <https://doi.org/10.4321/S1889-836X2018000200002>
- Guerrón Enriquez, S. X., Pozo Isacás, L. V., & Narváez Jaramillo, M. E. (2021). Disminución de complicaciones en osteoporosis de adultos mayores; Asociación Marcelo Santa Maria, Carchi, 2020. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, *58*. <https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i.2740>

- Guzman M, E. E., & Concha C, Y. F. (2017). Correlación entre la escala de balance de Berg y las variables del centro de presión en adultos mayores. *Revista de Estudiosos En Movimiento* , 3(2), 26–27.
- Hernández, Y. C., Soria Acosta, A. R., & Rodríguez Plasencia, A. (2021). Factores de riesgo de osteoporosis en mujeres mayores de 60 años: Cuidados de enfermería. *Scielo*, 8(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2677>
- Holubiac, I. Ștefan, Leuciuc, F. V., Crăciun, D. M., & Dobrescu, T. (2022). Effect of Strength Training Protocol on Bone Mineral Density for Postmenopausal Women with Osteopenia/Osteoporosis Assessed by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA). *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(5). <https://doi.org/10.3390/s22051904>
- Jordán, P. M., Blanco Pereira, M. E., Saavedra Jordán, L. M., Valenzuela Cordero, E., & Valenzuela Cordero, A. (2021). *Actualización temática Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos Osteoporosis, a health problem of our times*. <https://orcid.org/0000-0001-9915-2650>
- Kajiser Alin, C., Uzunel, E., Grahn Kronhed, A. C., Alinaghizadeh, H., & Salminen, H. (2019). Effect of treatment on back pain and back extensor strength with a spinal orthosis in older women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Archives of Osteoporosis*, 14(1). <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0555-0>
- Kisner, Carolyn., Colby, L. Allen., & González del Campo Román, P. (2013). *Ejercicio terapéutico fundamentos y técnicas* (Editorial Paidotribo). Editorial Paidotribo.
- Küçükçakır, N., Altan, L., & Korkmaz, N. (2013). Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(2), 204–211. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.07.003>
- Kuliński, W. (2016). Physiotherapy in the prevention and treatment of osteoporosis in elderly patients. *Gerontologia Polska* , 24, 214–218.
- Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2013). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia Aging, exercising and physical therapy. In *Revista Cubana de Salud Pública* (Vol. 38, Issue 4). <http://scielo.sld.cu562>
- Lema, C., lo Huang, S., Fernández, R., González Blanco, M., Ramos, D., & Mastrodonardo, V. (2013). Osteoporosis posmenopáusica: calidad de vida. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 73(4), 251–260. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322013000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322013000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Macovei, L.-A., Doina Duceac, L., & Rezuș, E. (2017). The role of kinesiotherapy in the management of osteoporosis during postmenopause. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat*, 121(1).
- Malmros, B., Mortensen, L., Jensen, M. B., & Charles, P. (2012). *Positive Effects of Physiotherapy on Chronic Pain and Performance in Osteoporosis*.
- Marcu, F. M., Lazăr, L., Cioară, F., Nemeth, S., Bungău, S., & Bănică, F. (2021). Clinical study regarding the rehabilitation treatment of osteoporotic patients. *Farmacia*, 69(1), 123–128. <https://doi.org/10.31925/farmacia.2021.1.16>

- Marini, S., Leoni, E., Raggi, A., Sanna, T., Malavolta, N., Angela, B., Latessa, P. M., & Dallolio, L. (2019). Proposal of an adapted physical activity exercise protocol for women with osteoporosis-related vertebral fractures: A pilot study to evaluate feasibility, safety, and effectiveness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph16142562>
- Miko, I., Szerb, I., Szerb, A., Bender, T., & Poor, G. (2018). Effect of a balance-training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *50*(6), 542–547. <https://doi.org/10.2340/16501977-2349>
- Mikó, I., Szerb, I., Szerb, A., & Poor, G. (2017). Effectiveness of balance training programme in reducing the frequency of falling in established osteoporotic women: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *31*(2), 217–224. <https://doi.org/10.1177/0269215516628616>
- Murtezani, A., Nevzati, A., Ibraimi, Z., Sllamniku, S., Meka, V. S., & Abazi, N. (2014). The effect of land versus aquatic exercise program on bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, *16*(3), 319–325. <https://doi.org/10.5604/15093492.1112533>
- Oksuz, S., & Unal, E. (2017). The effect of the clinical pilates exercises on kinesiophobia and other symptoms related to osteoporosis: Randomised controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, *26*, 68–72. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2016.12.001>
- Padrón Jordán, M., Blanco Pereira, M. E., Saavedra Jordán, L. M., Valenzuela Cordero, E., & Valenzuela Cordero, A. (2021). Actualización temática Osteoporosis, un problema de salud de estos tiempos Osteoporosis, a health problem of our times. *Revista Médica Electrónica*, *43*(2). <https://orcid.org/0000-0001-9915-2650>
- Peña Ríos, D. H., Cisneros Dreinhofer, F. A., de la Peña Rodríguez, M. del P., García Hernández, P. A., Hernández Bueno, J. A., Jasqui Romano, S., Mercado Cárdenas, V. M., Mirassou Ortega, M., Morales Torres, J., Vallejo Almada, J., & Vázquez Alanis, A. (2015). Consenso de diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis en la mujer posmenopáusic mexicana. In *Med Int Méx* (pp. 596–610).
- Pérez Miras, A. R. (2018). Beneficios de la hidroterapia en el tratamiento de patologías musculoesqueléticas. *Publicaciones Didácticas*, *98*, 437–439.
- Pinzón Ríos, I. D. (2015). *Ejercicio terapéutico: pautas para la acción en fisioterapia*.
- Ramírez Vélez, R., Meneses Echávez, J. F., & Flórez López, M. E. (2013). Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. *Revista CES Movimiento y Salud*, *1*, 61–73. <https://www.researchgate.net/publication/352064310>
- Salaheldien, M., Alayat, M., Abdel-Kafy, M., Elsoudany, M., & Alshehri, A. (2017). *Efficacy of high intensity laser therapy in the treatment of male with osteopenia or osteoporosis: a randomized placebo-controlled trial*.
- Savage, O. (2012). *actividad física alternativa: yoga, tai-chi y método pilates*.
- Schröder, G., Knauerhase, A., Kundt, G., & Schober, H.-C. (2012). *Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients-a randomized clinical trial*. <http://www.hqlo.com/content/10/1/101>

- Shanb, A. A., Youssef, E. F., Muaidi, Q. I., & Alothman, A. A. (2017). Whole body vibration versus magnetic therapy on bone mineral density in elderly osteoporotic individuals. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4), 903–912. <https://doi.org/10.3233/BMR-160607>
- Sobiech, M., Kochman, M., Drelich, M., Blicharski, T., & Jablonski, M. (2019). Przegląd wybranych testów stosowanych do oceny stanu funkcjonalnego u osób starszych - overview of selected tests used to assess the functional status of elderly. *Wiadomości Lekarskie*, 72(9), 1697–1702. <https://doi.org/10.36740/WLek201909117>
- Sosa Henríquez, M., & Gómez Díaz, J. (2012). La osteoporosis. Definición. Importancia. Fisiopatología y Clínica. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 2(5), 53–57.
- Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., & Bergland, A. (2018). Effect of a resistance and balance exercise programme for women with osteoporosis and vertebral fracture: Study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2021-y>
- Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., Skelton, D. A., & Bergland, A. (2019). Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 31(6), 1069–1078. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05256-4>
- Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., Skelton, D. A., & Bergland, A. (2020). Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03495-9>
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). Principios de Anatomía y Fisiología - Sistema esquelético. In *Editorial Medica Panamericana* (13th ed., pp. 182–288).
- Ugarte, J., & Vargas, F. (2021). Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. In *Rev Med Chile* (Vol. 149).
- Vera López, E., Álvarez Mon Soto, M., Cano Ballesteros, J. C., Cabezas Rodríguez, I., Carbonell Abella, C., Díaz Curiel, M., Díaz López, J. B., Díez Pérez, A., Gómez Alonso, C., Gómez de Tejada Romero, M. J., González Macías, J., Hernández Hernández, D., Jódar Gimeno, E., Moro Álvarez, M. J., Olmos Martínez, J. M., Rodríguez García, M., Sosa Henríquez, M., & Suárez Cabrera, M. M. (2014). Osteoporosis. *MEDICINE*, 9.
- Watson, S. L., Weeks, B. K., Weis, L. J., Harding, A. T., Horan, S. A., & Beck, B. R. (2018). High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, 33(2), 211–220. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3284>

## ANEXOS

### Anexo 1. Escala de PEDro

#### Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

### Anexo 2. SCImago Journal Rank

also developed by scimago:  SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS

[Journal Rankings](#) [Country Rankings](#) [Viz Tools](#) [Help](#) [About Us](#)

# SJR

Scimago Journal & Country Rank

Enter Journal Title, ISSN or Publisher Name

 New: SCImago Research Group statement on the war in Ukraine

### Anexo 3.

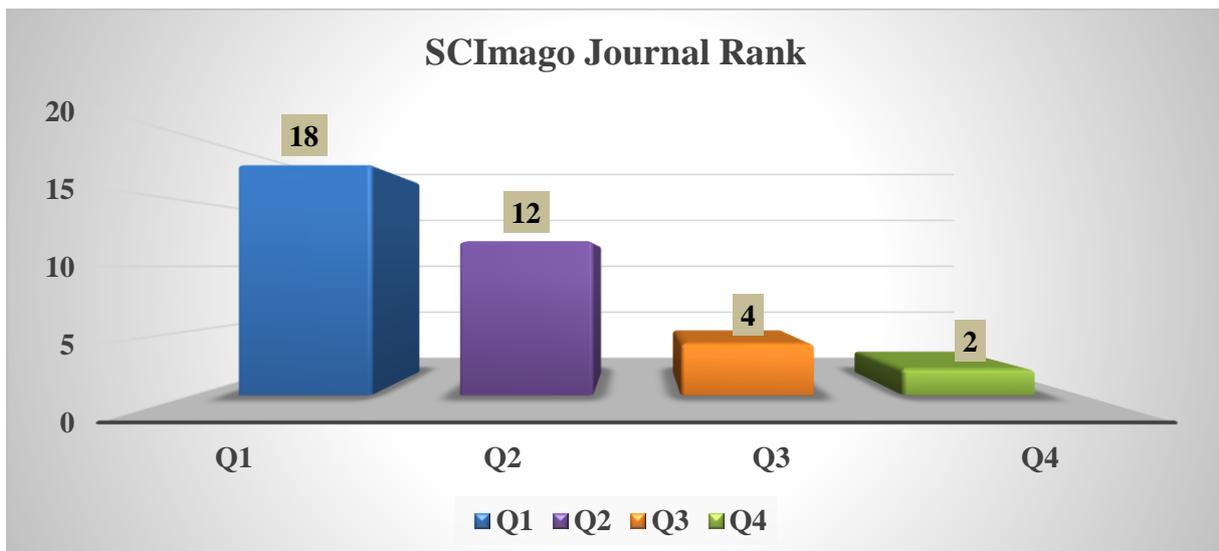
Gráfico 1. Valoración en escala de PEDro



**Interpretación:** los 36 artículos valorados por medio de la escala de PEDro evidenciaron los siguientes resultados: 8 artículos con 6 puntos, 15 artículos con 7 puntos, 22 artículos con 8 puntos y 1 artículo con 9 puntos.

### Anexo 4.

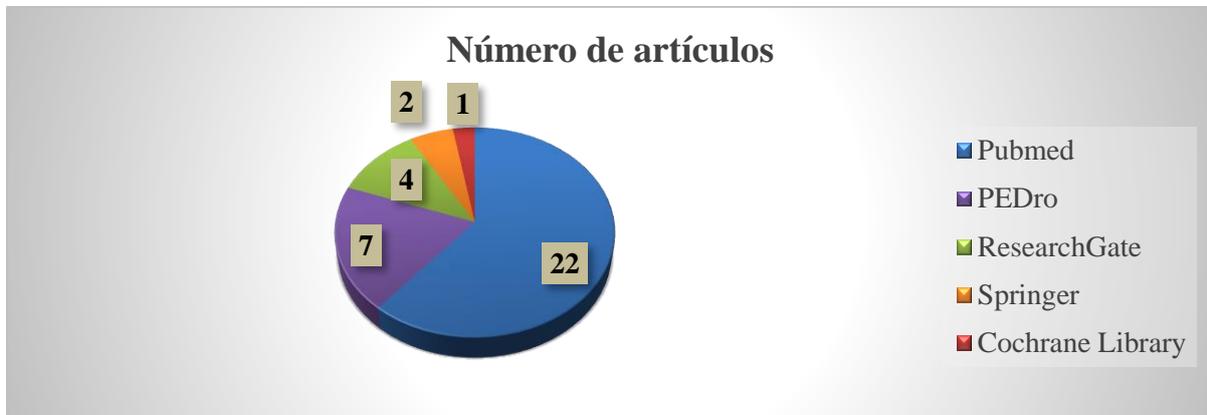
Gráfico 2. Factor de impacto de los artículos seleccionados



**Interpretación:** los 36 artículos recopilados fueron evaluados por el impacto de sus revistas a través de SCImago Journal rank obteniendo como resultado: 18 artículos Q1, 12 artículos Q2, 4 artículos Q3 y 2 artículos Q4. (anexo 2)

## Anexo 5.

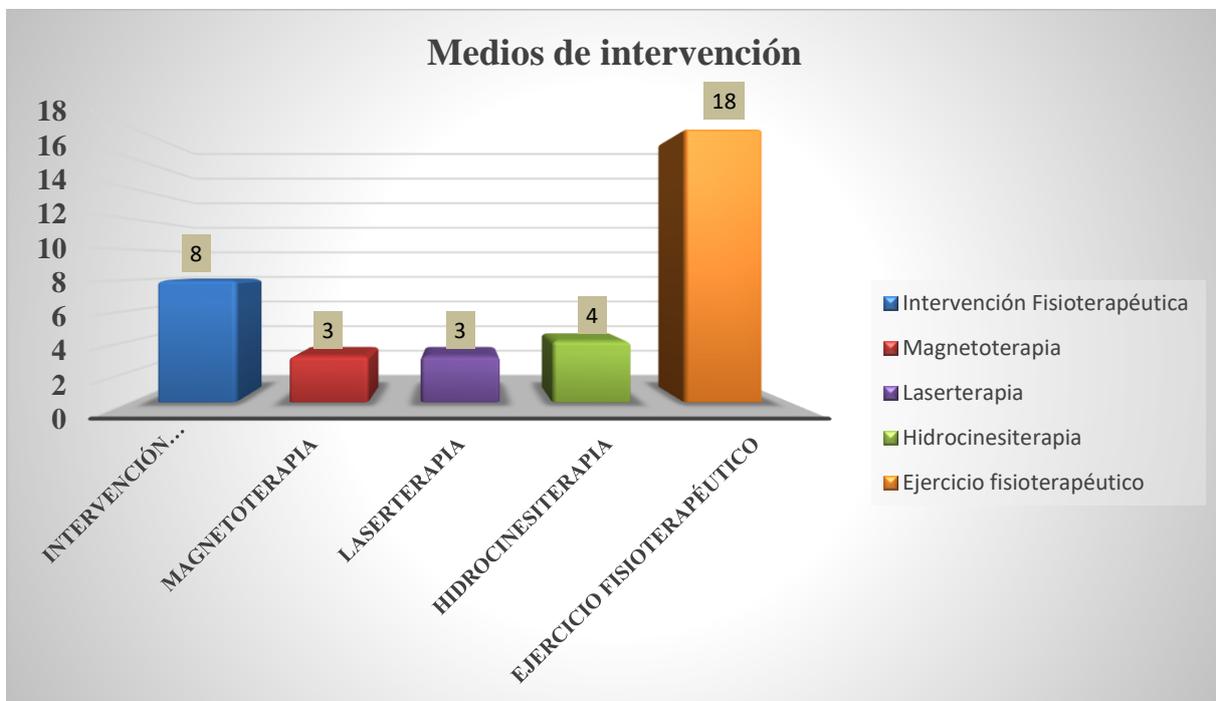
**Gráfico 3.** Artículos seleccionados por bases científicas



**Interpretación:** los 36 artículos de carácter científico seleccionados corresponden a ensayos clínicos, de los cuales se obtuvieron 22 artículos de Pubmed, 7 de PEDro, 4 de ResearchGate, 2 de Springer y 1 de Cochrane Library.

## Anexo 6.

**Gráfico 4.** Medios de intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis



**Interpretación:** En los medios de intervención de los 36 artículos seleccionados: 8 artículos corresponden a la intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis, 3 a magnetoterapia, 3 a laserterapia, 4 a hidrocinesiterapia y 18 a ejercicio terapéutico.

## Anexo 7. Tríptico Campaña Informativa sobre la “Intervención fisioterapéutica en pacientes con osteoporosis”

### BENEFICIOS

Evita las alteraciones musculoesqueléticas

Mejora la fuerza muscular

Mejora la condición física

Flexibilidad

Coordinación y equilibrio

### RECOMENDACIONES

Los ejercicios para la osteoporosis deben ser supervisados y dosificados según las necesidades de cada paciente

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

Facultad de Ciencias de la Salud  
Carrera de Terapia Física y Deportiva

**INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN PACIENTES CON OSTEOPOROSIS**

**Autoras:**  
Erika Chuquitarco  
María Lara  
Mgs. Silvia Vallejo

**(593) 991310733**  
**(593) 979521936**

**erika.chuquitarco@unach.edu.ec**  
**maria.lara@unach.edu.ec**

**Universidad Nacional de Chimborazo**  
**Campus Edison Riera**  
**Riobamba- Ecuador**

### OSTEOPOROSIS

La OP se define como una enfermedad caracterizada por la pérdida de tejido óseo, reduce la resistencia y provoca que el hueso se vuelva frágil e incrementa el riesgo de sufrir fracturas por fragilidad.

HUESO SALUDABLE

OSTEOPOROSIS

### OBJETIVO

Desarrollar una charla informativa sobre la intervención fisioterapéutica dirigida a los estudiantes de octavo semestre mediante la socialización de un programa de ejercicios terapéuticos supervisados para prevenir, mantener y rehabilitar pacientes con osteoporosis.

### EJERCICIO TERAPÉUTICO

Es la acción de realizar posturas, movimientos y actividades de forma planificada, personalizada y estructurada.

### CLASIFICACIÓN DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO

EJERCICIOS DE EQUILIBRIO, COORDINACIÓN Y RESISTENCIA

CONTROL POSTURAL      EJERCICIOS AÉROBICOS

EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR

EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR      ESTIRAMIENTOS