

**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años**

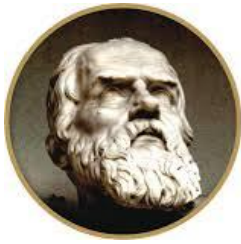


Que Presentan

**Arny Daniel Hernández Reynoso**  
**Brainer Alexis Orózco Flores**

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL  
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



## Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años**



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presentan

**Arny Daniel Hernández Reynoso**  
**Brainer Alexis Orózco Flores**

Ponentes

**L.T.F. Sofía González Aquino**

Director de Tesis

**Licda. María Isabel Díaz Sabán**

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020

## INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponentes	Arny Daniel Hernández Reynoso y Brainer Alexis Orózco Flores
Director de Tesis	L.T.F. Sofía González Aquino
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de septiembre del 2021

Estimados alumnos:

**Arny Daniel Hernández Reynoso y Brainer Alexis Orózco Flores**

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz  
Sabán  
Secretario

Lic. Flor de María  
Molina Ortiz  
Presidente

Lic. Laura Marcela  
Fonseca Martínez  
Examinador



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de septiembre del 2021

Estimados alumnos:

**Brainer Alexis Orózco Flores y Arny Daniel Hernández Reynoso**

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz  
Sabán  
Secretario

Lic. Flor de María  
Molina Ortiz  
Presidente

Lic. Laura Marcela  
Fonseca Martínez  
Examinador



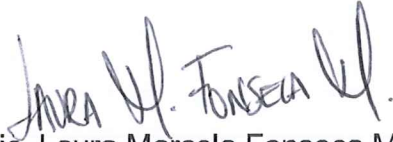
Guatemala, 11 de mayo 2020

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** de los alumnos: **Arny Daniel Hernández Reynoso y Brainer Alexis Orózco Flores.**

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

Atentamente

  
Lic. Laura Marcela Fonseca Martínez  
Asesor de tesis  
IPETH – Guatemala

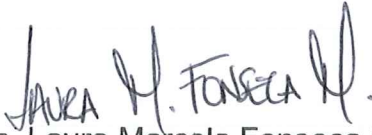
Guatemala, 11 de mayo 2020

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** de los alumnos: **Brainer Alexis Orózco Flores y Arny Daniel Hernández Reynoso.**

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

Atentamente



Lic. Laura Marcela Fonseca Martínez  
Asesor de tesis  
IPETH – Guatemala



**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

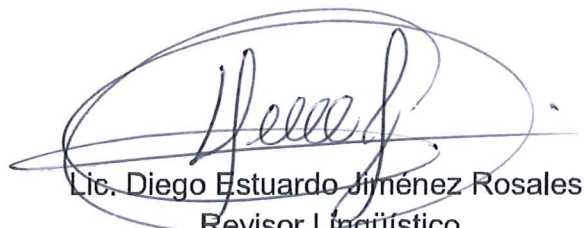
Guatemala, 13 de mayo 2020

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

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Army Daniel Hernández Reynoso y Brainer Alexis Orózco Flores** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala





**Galileo**  
UNIVERSIDAD  
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2020

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

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que los alumnos **Brainer Alexis Orózco Flores y Arny Daniel Hernández Reynoso** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala



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

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS  
DIRECTOR DE TESIS**

<b>Nombre del Director:</b> L.T.F. Sofia González Aquino
<b>Nombre del Estudiante:</b> Arny Daniel Hernández Reynoso
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años
<b>Fecha de realización:</b> Primavera 2020


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

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

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

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

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




---

Nombre y Firma Del Director de Tesis  
L.T.F Sofía González Aquino



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

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS  
DIRECTOR DE TESIS

<b>Nombre del Director:</b> L.T.F. Sofía González Aquino
<b>Nombre del Estudiante:</b> Brainer Alexis Orózco Flores
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años
<b>Fecha de realización:</b> Primavera 2020

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

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

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

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




---

Nombre y Firma Del Director de Tesis  
L.T.F Sofía González Aquino



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

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS  
ASESOR METODOLÓGICO

<b>Nombre del Asesor:</b> Licda. María Isabel Díaz Sabán
<b>Nombre del Estudiante:</b> Arny Daniel Hernández Reynoso
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años
<b>Fecha de realización:</b> Primavera 2020

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	<b>Formato de Página</b>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		

r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
<b>2.</b>	<b>Formato Redacción</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		

b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
<b>5.</b>	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

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



Licenciada María Isabel Díaz Sabán





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

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS  
ASESOR METODOLÓGICO**

<b>Nombre del Asesor:</b> Licda. María Isabel Díaz Sabán
<b>Nombre del Estudiante:</b> Brainer Alexis Orózco Flores
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años
<b>Fecha de realización:</b> Primavera 2020

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

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

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
<b>I</b>	<b>Formato de Página</b>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		

q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
<b>2.</b>	<b>Formato Redacción</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		

5.	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

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



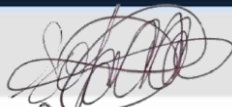

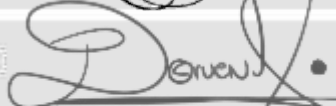
Licenciada María Isabel Díaz Sabán

## DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 4 del mes de Junio del año 2020 .

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

### Los C.C

Director de Tesina Función	L.T.F. Sofía González Aquino	
Asesor Metodológico Función	Licda. María Isabel Díaz Sabán	
Coordinador de Titulación Función	Licda. Itzel Dorantes Venancio	

Autorizan la tesina con el nombre de:  
Beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años.

Realizada por el Alumno:  
Arny Daniel Hernández Revmoso y Brainer Alexis Orózco Flores

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

	 <b>IPETH®</b> Titulación Campus Guatemala
Firma y Sello de Coordinación de Titulación	

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mi familia, porque siempre me brindaron su apoyo y palabras de aliento para superar cualquier obstáculo a lo largo de mis estudios, ya que sin su apoyo no hubiera llegado al lugar en el que estoy ahora porque gracias a sus consejos, enseñanzas y tiempo soy la persona que ellos forjaron.

Arny Daniel Hernández Reynoso

Dedico esta tesis a mis padres, porque a pesar f g"que no se encuentra conmigo, siempre me apoyan. Desde donde estén, todo lo que he logrado en mis estudios es gracias a ellos.

Brainer Alexis Orózco Flores

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi madre Edna Liliana Reynoso Mejía, porque ha sido el pilar y la fortaleza más grande de mi vida, mis ganas y mi ejemplo de superarme todos los días, por sus palabras de fortalecimiento en los momentos difíciles en el transcurso de mi vida.

A mis abuelos Agustín Reynoso y Olga Mejía, quienes siempre me han brindado sus sabios consejos y valores los cuales me han servido de mucho para seguir adelante y culminar mis metas.

A mis hermanos Marina, Eber, David, Jommely, Kelly, por las risas, llantos y esos momentos inolvidables llenos de amor que me han servido de fortaleza para poder culminar esta etapa de mi vida.

A mi amigo Brainer Orózco por su gran trabajo, apoyo y conocimiento en la elaboración de la tesis.

Arny Daniel Hernández Reynoso

Agradezco primero a Dios por la vida y la oportunidad que me dio para seguir estudiando y demostrar que los sueños se cumplen con sacrificio y fe.

En especial quiero agradecer a la mujer que me dio la vida, por pagar mi universidad, gracias por tu apoyo incondicional, por darme los mejores consejos, por trabajar y esforzarte todos los días sólo para darnos lo mejor a mi hermana y a mí, en todo momento.

Agradezco a mi padre, parte fundamental en este proceso de estudio, por todo el apoyo que me brindo.

Agradezco a mi amigo Arny Hernández por realizar buen trabajo y por la colaboración de sus conocimientos a la tesis.

Brainer Alexis Orózco Flores

## **Palabras clave**

Osteoporosis

Ejercicio de alto impacto

Ejercicio en mujeres

Actividades básicas de la vida diaria

Ejercicio físico

# Índices

## Índice protocolario

Portadilla.....	i
Investigadores responsables .....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta de aprobación del asesor .....	v
Carta de aprobación del revisor .....	vii
Lista de cotejo del director de tesis .....	ix
Lista de cotejo del asesor metodológico.....	xiii
Hoja de dictamen de tesis .....	xix
Dedicatoria.....	xx
Agradecimientos.....	xxi

## Índice expositivo

Palabras clave .....	xxii
Índices.....	xxiii
Resumen .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>Marco teórico</b> .....	2
1.1 Antecedentes generales.....	3
1.1.1 Estructura anatómica .....	3
1.1.2 Calcio.....	13
1.1.3 Osteoporosis .....	13
1.1.4 Fisiopatología .....	13
1.1.5 Epidemiología.....	13
1.1.6 Clasificación .....	14
1.1.7 Manifestaciones clínicas.....	14
1.1.8 Factores de riesgo .....	15
1.1.9 Método de diagnóstico.....	16
1.2 Antecedentes específicos.....	17
1.2.1 Ejercicio de alto impacto .....	17
1.2.2 Efectos fisiológicos .....	17
1.2.3 Tratamiento.....	18
<b>CAPÍTULO II</b> .....	21
<b>Planteamiento del Problema</b> .....	21
2.1 Planteamiento del Problema .....	22
2.2 Justificación.....	24
2.3 Objetivos.....	25
2.3.1 Objetivo general .....	25
2.3.2 Objetivos particulares.....	25
<b>CAPÍTULO III</b> .....	27
<b>Marco Metodológico</b> .....	27
3.1 Materiales y métodos.....	28



3.1.1 Materiales .....	28
3.1.2 Variables .....	28
3.2 Enfoque de la investigación .....	30
3.3 Tipo de estudio .....	30
3.4 Método de investigación.....	30
3.5 Diseño de investigación.....	31
3.6 Criterios de selección.....	32
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>33</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>33</b>
4.1 Resultados.....	34
4.2 Discusión .....	37
4.3 Conclusión .....	38
4.4 Perspectivas .....	39
REFERENCIAS .....	40
ANEXOS .....	45

## Índice de figuras

Figura. 1. Tipos de células óseas .....	5
Figura. 2. Centro de osificación.....	6
Figura. 3. Calcificación.....	6
Figura. 4. Formación de trabéculas .....	7
Figura. 5. Formación del periostio.....	7
Figura. 6. Molde cartilaginoso.....	8
Figura. 7. Crecimiento del molde cartilaginoso.....	8
Figura. 8. Aparición del centro primario de osificación.....	9
Figura. 9. Aparición de la cavidad medular.....	9
Figura. 10. Aparición del centro secundario de osificación .....	10
Figura. 11. Formación del cartílago articular y placa de crecimiento. ....	10
Figura. 12. Formación del hematoma fracturario .....	11
Figura. 13. Formación del callo fibrocartilaginoso. ....	11
Figura. 14. Formación del callo óseo.....	12
Figura. 15. Remodelación ósea.....	12

## Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de diagnóstico .....	16
Tabla 2. Tratamiento.....	18
Tabla 3. Tipos de ejercicio y dosificación de Ishikawa.....	18
Tabla 4. Tipos de ejercicio y dosificación de Nikander. ....	19
Tabla 5. Tipos de ejercicios y dosificación de Marques .....	20
Tabla 6. Variables dependientes e independientes. ....	29
Tabla 7. Fórmulas para la investigación .....	31

Tabla 8. Selección de criterios en la investigación.....	32
Tabla 9. Resultados de los beneficios del ejercicio de alto impacto. ....	35
Tabla 10. Resultados de las complicaciones en las actividades básicas de la vida diaria. ....	36
Tabla 11. Resultados de la dosificación en el ejercicio de alto impacto. ....	37

## Resumen

Este trabajo presenta la osteoporosis caracterizada por un trastorno esquelético que disminuye los niveles de la masa ósea y afectación en las células ósea. Por medio de Fundación Internacional de Osteoporosis, (IOF) y Asociación Guatemalteca de Climaterio y Menopausia (AGCYM) en 2012, establece el total de mujeres pre y posmenopáusicas, el 20% con osteoporosis. La Asociación Guatemalteca de Climaterio y Menopausia determino que el factor de riesgo en la osteoporosis es de 512 mil 024 fracturas de cadera en el 2020, Así mismo se tiene como tratamiento el ejercicio de alto impacto con el objetivo de mantener y evitar pérdida de la masa ósea (Arrebola, 2003).

Se describe los siguientes parámetros para investigar los datos adecuados. Describir las complicaciones que afectan las actividades básicas de la vida diaria, evidenciar la dosificación del ejercicio de alto impacto y explicar los beneficios terapéuticos del ejercicio físico en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años.

Este estudio tiene un enfoque cualitativo, tipo descriptivo, diseño no experimental y método de estudio deducción e inducción.

En relación a la dosificación proporcionada por los artículos recabados, se estableció que el tiempo de intervención que propone cada autor es por medio de diferentes ejercicios de alto impacto como correr y saltar. La cual demostraron mejorar al mismo tiempo el equilibrio, la funcionalidad muscular y aumentar o mantener la densidad mineral ósea Polidoulis et al (2012). Se establece la afectación en la funcionalidad corporal. Se puede controlar la pérdida de masa ósea y así disminuir el índice de caídas y fracturas en pacientes con osteoporosis.

# CAPÍTULO I

## Marco teórico

El presente capítulo de investigación desarrolla dos apartados principales: antecedentes generales y antecedentes específicos. Dentro de los primeros se presenta una descripción detallada de la osteoporosis donde se muestra: la anatomía del sistema óseo y la afectación en diferentes estructuras, definición, epidemiología el impacto que se genera a nivel social, fisiopatología, clasificación, manifestaciones clínicas, factores de riesgos y el método de diagnóstico.

Así mismo facilitar la comprensión de cómo se genera el proceso de la osteoporosis dentro del tejido óseo.

El segundo apartado expone el ejercicio de alto impacto que es susceptible de emplearse en el tratamiento de la patología mencionada, debido que presenta datos de calidad para tener buenos resultados.

Así mismo los efectos fisiológicos que se producen en los diferentes ejercicios con los parámetros establecidos en cada personas se pueda realizarlo, la dosificación adecuada al tratamiento.

## **1.1 Antecedentes generales**

Esta parte de la investigación describe la estructura de la anatomía ósea, así mismo las características de la osteoporosis, clasificación y diagnóstico.

### 1.1.1 Estructura anatómica

Es el contexto que ocurre para realizar la función en la parte del organismo vital (Moore, 2013).

#### 1.1.1.1 Hueso

Es un tipo de tejido conectivo duro altamente especializado que forma la mayor parte del sistema óseo, por la cual Moore, (2013) determina las siguientes funciones.

- Soporte para el cuerpo y cavidad vital.
- Tejido de sostén para el organismo.
- Protección en las estructuras vitales.
- Base mecánica para el movimiento.
- Almacenamiento de sales como el calcio.
- Aporte de nuevas células sanguíneas.

#### 1.1.1.2 Clasificación

Se describe según la forma en diferentes tipos, Tortora (2013).

- Largos: son tubulares como el fémur y húmero.
- Cortos: son cuboides se localizan en el tarso [tobillo] y el carpo [muñeca].
- Planos: cumplen la función protectora, se encuentra en el cráneo que protege el encéfalo.
- Irregulares: tienen formas diferentes a las de los huesos largos, cortos y planos.

- Sesamoideos: se desarrolla en ciertos tendones, donde cruzan los extremos de los huesos largos en los miembros, protege los tendones frente a un excesivo desgaste y modifica el ángulo de inserción tendinosa.

#### 1.1.1.3 Tipos de huesos

Dentro de su estructura ósea se encuentra el hueso compacto forma densa que parte de la capa externa de un hueso. El hueso esponjoso contiene una malla de trabéculas delgadas en el tejido óseo, se localiza en la epífisis y metáfisis de los huesos largos (Hansen, 2019).

#### 1.1.1.4 Partes óseas

Está compuesto por diferentes áreas del hueso, en las cuales se encuentra. Moore, (2013).

- Diáfisis: es el cuerpo del hueso tiene forma de porción cilíndrica larga.
- Epífisis: son las terminaciones proximal y distal.
- Metáfisis: son regiones de hueso maduro donde la diáfisis se une a las epífisis,
- Cartílago articular: es una capa fina de cartílago hialino que cubre la zona de la epífisis donde el hueso se articula con otro y reduce la fricción para absorber los impactos en las articulaciones móviles.
- Periostio: es una vaina dura de tejido conectivo denso e irregular que envuelve la superficie ósea en los lugares que no están cubiertos por cartílago.
- Cavity medular: es el espacio dentro de la diáfisis, en los adultos contiene la médula ósea amarilla.
- Endostio: es una fina membrana que limita la cavidad medular. Contiene una sola capa de células formadoras de hueso y una pequeña cantidad de tejido

conectivo.

#### 1.1.1.5 Tipos de células

Es la formación del hueso por medio de diferentes características. Osteogénicas son células madre no especializadas derivada de la mesénquima, que proviene los tejidos conectivos, se encuentran a lo largo del endostio, la porción más interna del periostio contiene vasos sanguíneos. Osteoblastos sintetiza y secreta fibras de colágeno y componentes orgánicos necesarios para construir la matriz osteoide, además inician la calcificación. Osteocitos son células maduras principales del hueso que mantiene su metabolismo diario a través del intercambio de nutrientes y productos metabólicos con la sangre. Osteoclastos son células grandes derivadas de la fusión de muchos monocitos aproximadamente de 50 glóbulos blancos, se agrupan en el endostio, es parte del desarrollo normal del crecimiento, mantenimiento y reparación del hueso. [ver fig. 1] (Tortora, 2013).

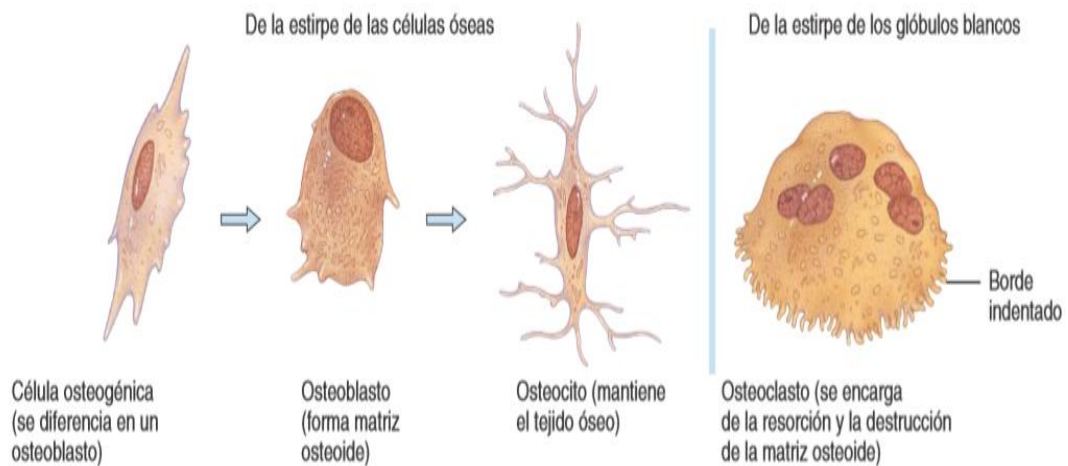


Fig. 1. Tipos de células óseas tomado de (Tortora,2013).

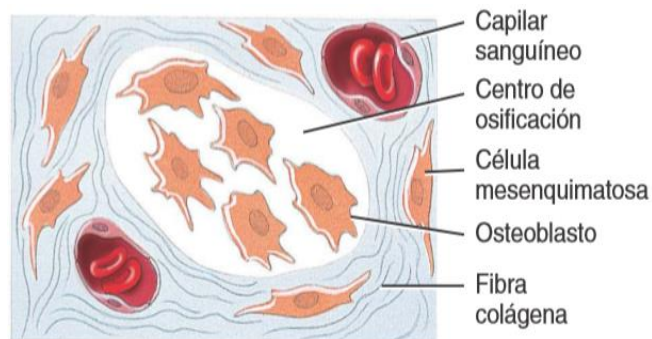
### 1.1.1.6 Osteogénesis

Es un conjunto de proceso para la formación de los huesos embrionarios y fetales. Se dividen en dos formas, Tortora (2013).

#### ➤ Osificación intramembranosa

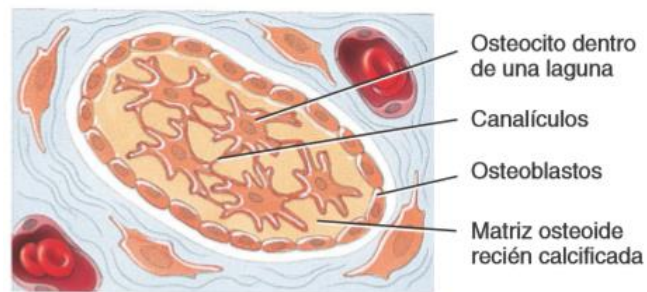
Se forma directamente en la mesénquima, que dispone en capas delgadas semejantes a membranas, los puntos blandos permiten que el cráneo fetal atraviese el canal del parto, con los siguientes pasos.

Se produce la agrupación y diferenciación de las células mesenquimatosas en células osteógenas y luego en osteoblastos que secreta la matriz osteoide (ver fig. 2).



*Fig. 2. Centro de osificación tomado de (Tortora,2013)*

Las células de los osteocitos quedan inmersas dentro de lagunas, extiende su prolongación citoplasmática hacia los canalículos irradiados en todas las direcciones, después de algunos días se deposita el calcio y otras sales minerales que dan forma a la matriz extracelular para la calcificación (ver fig.3).



*Fig. 3. Calcificación tomada de (Tortora, 2013).*



La matriz osteoide da lugar a las trabéculas que se fusionan entre sí, dan origen al hueso esponjoso depositado alrededor de los vasos sanguíneos, el tejido conectivo trabecular asociado con los vasos sanguíneos se diferencia por la médula ósea roja. (ver fig. 4).

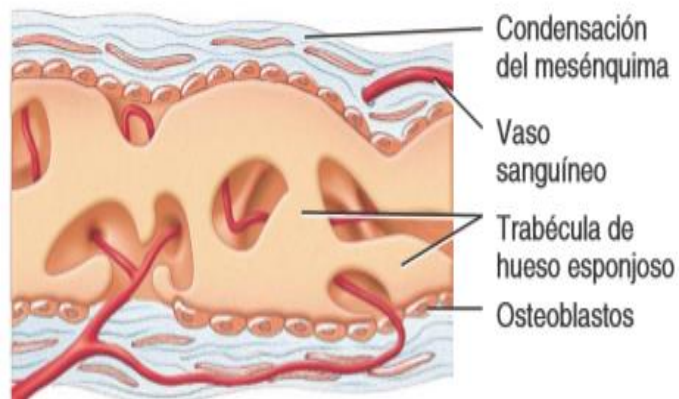


Fig. 4. Formación de trabéculas tomado de (Tortora, 2013).

En la periferia del hueso se condensa la mesénquima, es una capa delgada de hueso compacto que reemplaza las capas superficiales de hueso esponjoso. (ver fig.5).

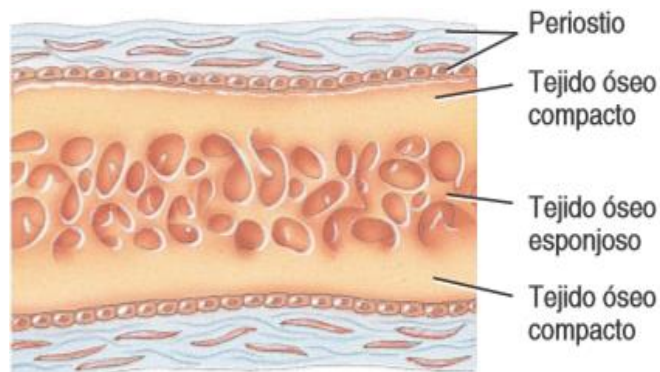


Fig. 5. Formación del periostio tomado de (Tortora, 2013).

#### ➤ Osificación endocondral

Es el reemplazo del cartílago por el hueso. Mineral y fibras colágenas del hueso. El depósito se agrega por células osteoblásticas de minerales y fibras colágenas, el 5% de masa ósea en el organismo está en proceso de remodelación. El índice de

renovación del tejido compacto es de 4% anual y 20 % de hueso esponjoso, Tortora (2013) describe las siguientes fases.

Se transmite señales por medio de los mensajes químicos que van originando cada agrupamiento de células mesenquimatosas, su transformación posterior en condroblastos, aparece alrededor la membrana del pericondrio (ver fig. 6).

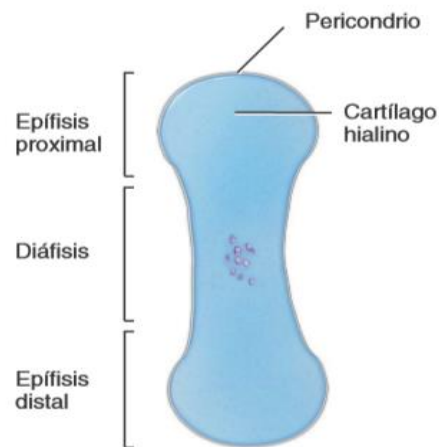


Fig. 6. Molde cartilaginoso tomado de (Tortora, 2013).

Los condroblastos quedan inmersos en la profundidad de la matriz extracelular cartilaginosa, pasan a llamarse condrocitos, el molde se alarga mediante divisiones celulares continuas de los condrocitos, acompañada de la secreción de matriz extracelular cartilaginosa, denominada crecimiento intersticial endógeno (ver fig.7).

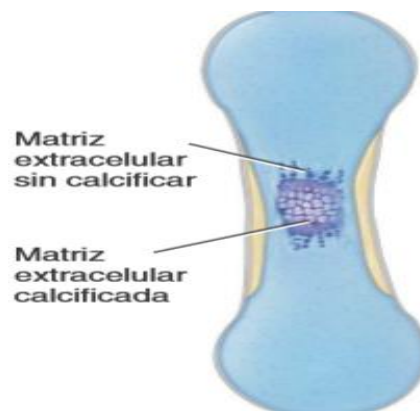


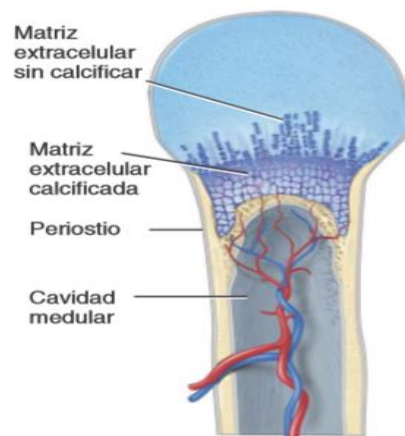
Fig. 7. Crecimiento del molde cartilaginoso tomado de (Tortora, 2013).

Se produce en forma centrípeta desde la superficie externa del hueso a través del agujero nutricio de la mitad de la diáfisis, la arteria nutricia atraviesa el pericondrio y el molde cartilaginoso en calcificación e induce a las células osteógenas del pericondrio a diferenciarse en osteoblastos se forma trabéculas de tejido esponjoso (ver fig.8).



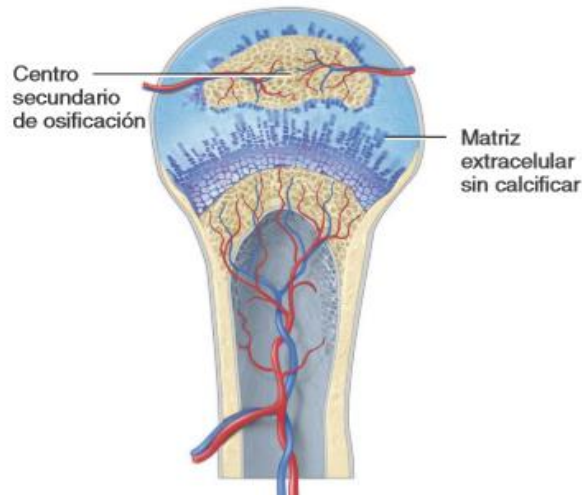
*Fig. 8. Aparición del centro primario de osificación tomado de (Tortora, 2013).*

Los osteoclastos destruyen parte de las trabéculas óseas esponjosas, se forma la cavidad en la diáfisis, la mayor parte de la pared es remplazada por el hueso compacto (ver fig.9).



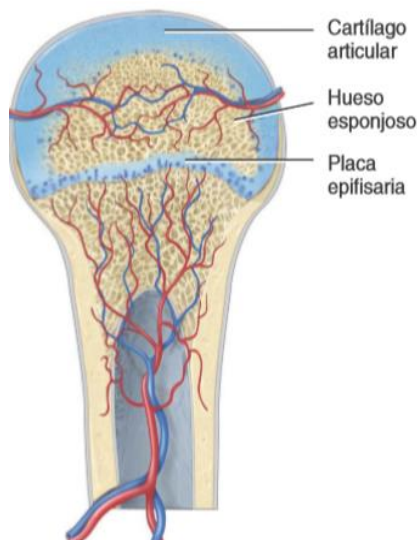
*Fig. 9. Aparición de la cavidad medular tomado de (Tortora, 2013).*

Las ramas de la arteria epifisaria ingresan en las epífisis, el tejido profundo sigue siendo hueso esponjoso no se forman cavidades, es centrífuga, que va desde el centro de las epífisis hacia la superficie externa del hueso. (ver fig.10).



*Fig. 10. Aparición del centro secundario de osificación tomado de (Tortora, 2013).*

El cartílago hialino que recubre la epífisis se transforma en cartílago articular. Antes de la edad adulta, la diáfisis y la epífisis quedan en restos de cartílago hialino que constituyen la placa epifisaria (ver fig.11).



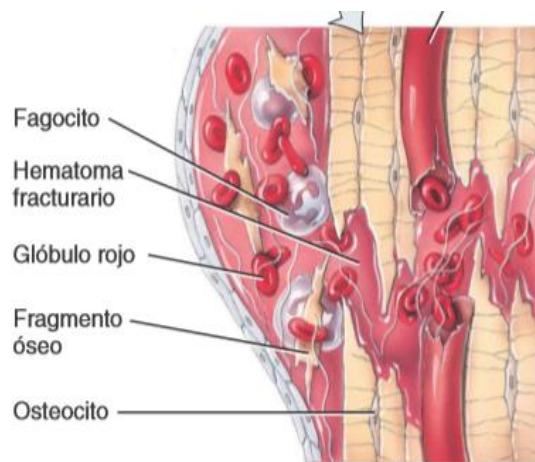
*Fig. 11. Formación del cartílago articular y placa de crecimiento tomado de (Tortora, 2013).*

### 1.1.1.7 Remodelación ósea

El remplazo continuo del tejido óseo por nuevo tejido mediante la resorción ósea.

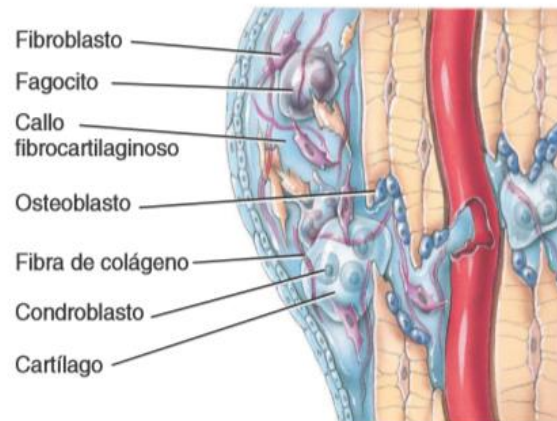
Tortora (2013) describe las siguientes fases.

Es la acumulación de sangre formada por la interrupción del flujo circulatorio entre 6 y 8 horas posterior a la lesión, la célula ósea produce muerte celular, edema e inflamación, los fagocitos [neutrófilos y macrófagos] a través de osteoclastos comienza a remover los tejidos por varias semanas (ver fig.12).



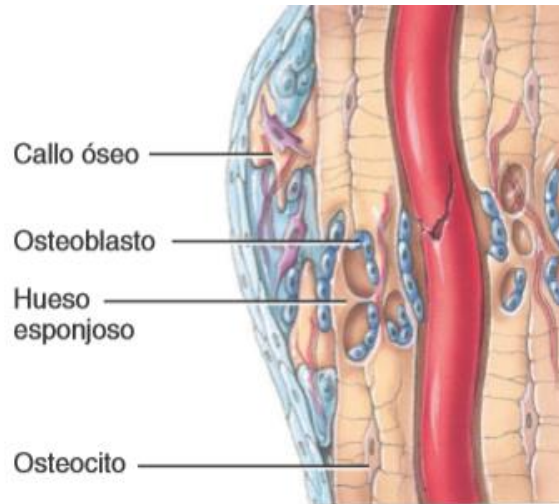
*Fig. 12. Formación del hematoma fracturario tomado de (Tortora, 2013).*

Las células periósticas regionales se transforman en condroblastos para producir fibrocartílago. Además, el callo fibrocartilaginoso invade el foco fracturario y produce fibras de colágeno alrededor de 3 semanas (ver fig.13).



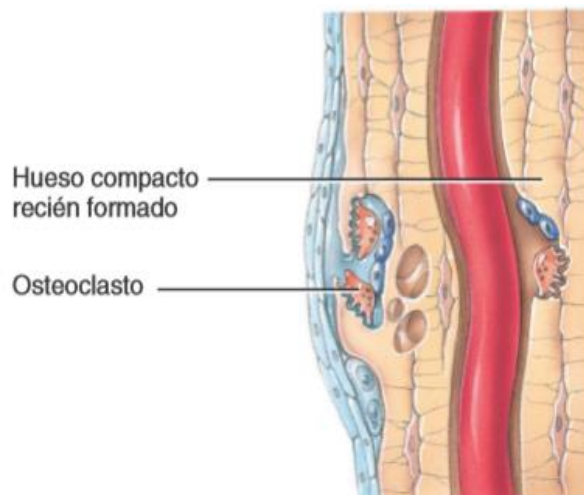
*Fig. 13. Formación del callo fibrocartilaginoso tomado de (Tortora, 2013).*

Las células osteogénicas se transforman en osteoblastos, comienza a producir trabéculas de hueso esponjoso que unen las partes vitales y la necrosis de fragmentos óseos, los fibrocartílagos se transforman en hueso esponjoso denominado callo óseo [duro] durante 3 y 4 semanas (ver fig.14).



*Fig. 14. Formación del callo óseo tomado de (Tortora,2013)*

Etapa final donde el área de necrosis es absorbida por osteoclastos, el hueso esponjoso es remplazado por compacto (ver fig.15).



*Fig. 15. Remodelación ósea (Tortora,2013)*

### 1.1.2 Calcio

El hueso es reservorio orgánico del 99% total de calcio (Ca<sup>2+</sup>) corporal. Mantiene la forma por medio del índice de resorción ósea que pasa a la circulación. La función de neuronas y células musculares depende de que los niveles de Ca<sup>2+</sup> + líquido extracelular estén estables. El metabolismo del Ca<sup>2+</sup> es regulador de los niveles sanguíneos, liberando el mineral a la circulación [mediante la acción de los osteoclastos] cuando los niveles disminuyen, se absorben [por medio de la acción de los osteoblastos] (Tortora, 2013).

### 1.1.3 Osteoporosis

De acuerdo con el Panel de Desarrollo de Consenso de los Institutos Nacionales de Salud sobre Osteoporosis define como el trastorno esquelético caracterizado por una resistencia ósea con mayor riesgo de fractura. Además, la OMS define OP como pérdida de la DMO a una desviación estándar (DE) <- 2.5 T. (Akkawi & Zmerly, 2018).

### 1.1.4 Fisiopatología

La inactividad física produce una rápida reabsorción y apoptosis de osteocitos generando una disminución en la formación de masa ósea. Los osteocitos detectan la carga a través del esfuerzo produciendo el aumento de líquido, y el flujo por medio del canal lacunar, los receptores de estrógenos se encuentran en los osteoblastos son activados por varias quinasas y realizan la fosforilación. Los mediadores extracelulares activan a los osteoblastos por medio del óxido nítrico y prostaglandinas. (Palmer & Dressendorfer, 2018).

### 1.1.5 Epidemiología

Se estima que la OP se asocia a 1,5 millones de fracturas por fragilidad cada año, las mujeres menores de 50 años tienen una DMO normal, a la edad de 80 años el 30% tienen osteopenia y el 70% tiene OP en cadera, columna lumbar y antebrazo.

Existe diferentes étnicas y sexo donde las mujeres de raza blanca caucásica tienen una mayor incidencia de fracturas que las hispanas y afroamericanas (Perez et al, 2010).

#### 1.1.6 Clasificación

Palmer & Dressendorfer, (2018) determina los siguientes criterios para la osteoporosis.

- OP primaria
  - Tipo I Postmenopáusica: Es la pérdida ósea rápida en los siguientes 6 años a la menopausia, afectando el hueso trabecular con fracturas en costillas y parte distal del antebrazo caracterizado por un trauma mínimo.
  - Tipo II Senil/involutivo: Hombres y mujeres >75 años con progresión lenta, alterando el hueso trabecular y cortical en cadera, pelvis y húmero.
- OP secundaria
  - Deficiencia de hormonas sexuales (anabólicas).
  - Insuficiencia gonadal (hipogonadismo).
  - Orquiectomía para el tratamiento del cáncer de próstata.
  - Amenorrea atlética.

#### 1.1.7 Manifestaciones clínicas

La DMO es por sí misma asintomática. De modo que las manifestaciones clínicas de la osteoporosis se relacionan con la aparición de fracturas. Las fracturas osteoporóticas, son aquellas que acontecen en zonas de baja masa ósea, o que aparecen tras caídas desde la propia altura. Las fracturas más relacionadas con la osteoporosis son las de cadera, vertebras, antebrazo distal fractura de Colles y húmero proximal, (Llavero et al, 2018).



### 1.1.8 Factores de riesgo

Concretamente se relacionan los siguientes factores, bajo índice de masa corporal, artritis reumatoide (AR), deficiencia de vitamina D, bajo consumo de calcio, hipercifosis, uso a largo plazo de medicamentos como los glucocorticoides, anticoagulantes, anticonvulsivos, inhibidores de aromatasa y fármacos quimioterapéuticos (Akkawi & Zmerly, 2018).

Con relación a los factores de riesgo (FR), se encuentra los siguientes. (Beranuy et al, 2009).

#### ➤ No modificables

- La edad: Es uno de los principales FR, la masa ósea aumenta durante las tres primeras décadas de la vida, alcanzando el denominado pico de masa ósea. En la edad adulta se inicia la pérdida progresiva de masa ósea. En las mujeres se verá aumentada en la primera década tras la menopausia.
- El sexo: Las mujeres presentan mayor riesgo de OP. Debido a que los huesos son de menor tamaño y el pico de masa ósea es inferior. Además, las mujeres tienen una mayor tasa de pérdida, aumentada en la posmenopausia.
- La raza: Las mujeres de raza blanca tienen 2,5 veces mayor riesgo de presentar OP que las de raza negra.
- Genética: Dentro de la historia familiar de osteoporosis, el pico de masa ósea viene determinado en un 70-80% genéticamente. Las mujeres con historia familiar de OP presentan una DMO menor que la población de las mismas características sin el antecedente familiar.

#### ➤ Modificables

- Bajo peso: La pérdida de peso en el adulto son indicativos de DMO.

- **Tabaquismo:** El tabaco ejerce un efecto directo sobre el hueso y también influye sobre los niveles hormonales que modulan el remodelado.
- **Hipogonadismo:** Es un factor de riesgo importante de la OP, las situaciones de déficit estrogénico se asocian a mayor pérdida de masa ósea. Esto acontece en la menopausia precoz, menopausia quirúrgica o periodos de amenorrea prolongados antes de la menopausia.

### 1.1.9 Método de diagnóstico

Se realiza por medio de una historia clínica para identificar fracturas asintomáticas en la osteoporosis posmenopáusica. Además, se utiliza prueba de imagen como la densitometría ósea para determinar los niveles de masa ósea, La OMS clasifica los siguientes criterios para el diagnóstico. Tabla 1. (Baccaro et al, 2015).

La DMO describe el puntaje T como el número de [DE]. (Akkawi & Zmerly, 2018)

<b>Classification</b>	<b>T-score</b>
Normal	Of 0 to -1.0
Low bone mass (osteopenia)	Between -1.0 and -2.5
Osteoporosis	$\leq -2.5$
Severe or established osteoporosis	$\leq -2.5$ with one or more fractures

*Tabla 1. Elaboración propia. Clasificación de diagnóstico según la OMS tomado de (Baccaro et al, 2015).*

## **1.2 Antecedentes específicos**

Así mismo dentro de la investigación se demuestra el beneficio de los ejercicios de alto impacto para mejorar la DMO en pacientes femeninos, por medio de una dosificación adecuada.

### **1.2.1 Ejercicio de alto impacto**

Son ejercicios que implica la movilidad de todo el cuerpo, se despega los pies del suelo como caminar, saltar y correr (Molares, 2020).

### **1.2.2 Efectos fisiológicos**

A continuación Encabo et al, (2019) describe los efectos que se produce por el ejercicio de alto impacto.

#### ➤ Adaptación ósea

El hueso es sometido a diferentes cargas que modifica su arquitectura y la calidad de su tejido. Las presiones adecuadas estimulan la formación, y la remodelación. El estrés mecánico induce un efecto osteogénico por diversos mecanismos.

#### ➤ Formación de corrientes eléctricas

Se generan por la deformación del material óseo microcristalino, lo que se denomina piezoelectricidad, esta induce la formación, y el depósito de nuevas sales de calcio en el hueso.

#### ➤ Estímulos osteogénicos

Son derivados en la alteración por el ejercicio y cargas de compresión por medio de los fluidos que discurren por los capilares óseos. Los estímulos mecánicos inducen la formación de factores locales de crecimiento óseo, bioquímicos y humorales, estimulantes de los osteoblastos y por lo tanto generadores de masa ósea.

La densidad ósea se adapta a las cargas externas, primeramente en las fases de crecimiento, mientras que la arquitectura trabecular es adaptada más tarde en el desarrollo.

### 1.2.3 Tratamiento

Como muestra Villada (2015) su plan de tratamiento fue abordado en 24 semanas. Tabla 2.

Objetivo	Estrategia	Número de semanas	Frecuencia	Número de ejercicios	Series	Número de repeticiones
Ejercicios explosivos en agua	Multisaltos verticales	1-4	3	3	2	8
	Multisaltos horizontales	5-8	3	3	2	8
	Carreras cortas	9-12	3	3	3	8
	Danza en agua	13-16	3	3	3	8

*Tabla 2. Tratamiento tomado de (Villada, 2015).*

	Tipos de ejercicio	Dosificación
Ishikawa et al, (2013).	Programas de ejercicio clasificado en pliométrico [saltar, brincar] ejercicios no pliométricos [entrenamiento con pesas y fuerza muscular].	Duración de 26 semanas a 24 meses, frecuencia de 1 a 5 días por semana tiempo de 10 a 20 minutos para los ejercicios pliométricos, 30 a 45 minutos para ejercicios no pliométricos.

*Tabla 3. Tipos de ejercicio y dosificación tomado de (Ishikawa et al, 2013).*

	Tipos de ejercicio	Dosificación
Nikander et al, (2010).	Entrenamiento de alto impacto con circuitos de resistencia, equilibrio y agilidad con saltos y paso multidireccional con duración corta.	Ejercicios de alto impacto y corta duración 10 a 15 minutos, la duración del programa varía de 7 a 24 meses y la frecuencia varía de 2 a 5 veces por semana.
Zhao et al, (2014).	Ejercicio de alto impacto y corta duración de saltos.	Duración de 6 a 12 meses con frecuencia de 3 a 7 veces Por semana.
Babatunde et al, (2012).	Ejercicios breves de alto impacto con saltos verticales.	4 a 12 meses duración de 10 a 20 saltos verticales de 8 a 30 segundos saltos con frecuencia de a 7 días ejercicios
Martyn et al, (2010).	Ejercicios de alto impacto salto vertical y saltar obstáculos, ejercicios de carga cambiando con entrenamiento de resistencia o de trabajo.	6 a 24 meses, 1 a 3 días por semana con duración de 60 minutos.
Polidoulis et al, (2012).	Ejercicios de alto impacto, ejercicios de resistencia [progresiva, de alta intensidad, todo el cuerpo] con agilidad.	Duración de 5 a 12 meses, frecuencia de 2 a 5 veces por semana con tiempo de 45 a 60 minutos.

*Tabla 4. Tipos de ejercicio y dosificación tomado de Nikander et al, (2010) Zhao et al, (2014). Babatunde et, (2012) Martyn & Carrol, (2010) Polidoulis et al, (2012).*

	Tipos de ejercicio	Dosificación
Marques et al, (2012).	Principal ejercicio de entrenamiento con resistencia o combinación de un componente de ejercicio de resistencia, fuerza con y ejercicios de equilibrio.	Duración de 6 a 30 meses con frecuencia de 2 a 4 días por semana, tiempo de 15 a 90 minutos.
Kelley et al, (2012).	Ejercicios de fuerza de reacción conjunta de formación y resistencia aeróbicos en suelo, como caminar y saltar.	Duración de 6 meses a 2 años por 2 a 6 días a la semana con tiempo: 10 a 90 minutos.
Howe et al, (2011).	Ejercicios con pesas dinámicas con alta fuerza, correr, bailar, plataforma vibratoria, ejercicios dinámicos de soporte de peso con baja fuerza [DWBLF], incluyendo caminar y Thai chíí, ejercicios no pesa-cojinete con alta fuerza [NWBHF], por ejemplo, entrenamiento de resistencia progresiva y ejercicios de combinación.	

*Tabla 5. Tipos de ejercicios y dosificación tomado de Marques et al, (2012) Kelley et al, (2012) Howe et al, (2011).*

## CAPÍTULO II

### **Planteamiento del Problema**

Este capítulo presenta el planteamiento del problema. Se caracteriza la problemática a investigar, sus factores y beneficios que determina cada autor, mediante la dosificación e intervención de la fisioterapia correspondiente a la patología que se va a abordar.

Se demuestra la justificación del estudio que se realizará mediante conceptos como la epidemiología que genera en diferentes países, la magnitud e importancia del impacto que conlleva durante años, donde se determina que esta patología afecta en su mayoría a mujeres mayores de 50 años.

Así también se presentan el objetivo general del trabajo en el cual se busca generar respuesta con la información investigada en las diferentes bases de datos científicas. Así mismo los objetivos particulares que detallan los aspectos del estudio que se está realizando, y con los resultados importantes

Donde cada autor demuestra la fiabilidad y efectividad en el tratamiento con buen estudio mediante los datos obtenidos en diferentes artículos científicos con evidencia que respalda al investigador.

## **2.1 Planteamiento del Problema**

De acuerdo con la Asociación Guatemalteca de Climaterio y Menopausia (AGCYM), se estima que el factor de riesgo en la osteoporosis será de 512 mil 024 fracturas de cadera en el 2020, (Nasser et al, 2011).

Según los datos obtenidos por la Fundación Internacional de Osteoporosis, (IOF) y AGCYM en 2012, del total de las mujeres pre y posmenopáusicas el 20% padece osteoporosis.

Por medio de la IOF se realizó una investigación en Costa Rica durante el 2012, de 5 mil 580 estudios de densitometría ósea (DXA), se registró el 35,5% con diagnóstico de osteoporosis.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la población de más de 65 años con osteoporosis aumentará significativamente en los próximos 50 años en América Latina y la cantidad de fracturas de cadera será similar a las cifras actuales de EE.UU. y Europa (Espinoza, 2009).

La osteoporosis es un trastorno esquelético caracterizado por baja masa ósea y deterioro micro arquitectural del tejido óseo. Así mismo la OMS sugiere la definición de osteoporosis como la reducción de la densidad mineral ósea (DMO) a  $\leq -2.5$ , (Moon et al, 2016). La osteoporosis (OP) es una enfermedad ósea común caracterizada por la pérdida progresiva de la densidad mineral ósea, (Palmer & Dressendorfer, 2018).

La osteoporosis representa un problema serio en la salud, dificultando las actividades básicas de la vida diaria como vestirse, bañarse, comer, y los traslados altos por consecuencia a las fracturas osteoporóticas en todas las sociedades (Sánchez et al, 2011). Se estima que afectara alrededor de 200 millones de personas en el mundo. En 2011, la población de



América Latina era de 597.283.165 personas aproximadamente, alrededor del 9% de la población mundial. Así mismo un estudio en Argentina reveló que 1 de cada 4 mujeres mayores de 50 años tiene una densidad mineral ósea bajo, 2 padecen osteoporosis y 1 padece osteopenia. En México se indica cifras de estudios de prevalencia poblacionales, tanto en hombres como en mujeres. Los varones presentan masa ósea reducida y osteoporosis entre 39% y 44% en columna y cadera respectivamente, mientras que en las mujeres es 59% para ambas regiones, (Clark et al, 2013).

Por lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación, ¿Cómo los beneficios terapéuticos del ejercicio físico de alto impacto mejoran las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años?

## **2.2 Justificación**

De acuerdo a la Asociación Guatemalteca de Climaterio y Menopausia, se estimó que el factor de riesgo en la osteoporosis será de 512 mil 024 fracturas de cadera en el 2020, lo que las convierte en un problema a nivel sanitario. Debido a esta incidencia se plantea como tratamiento el ejercicio de alto impacto con el objetivo de aumentar y mantener la densidad de masa ósea. Estos ejercicios tienen como beneficios mejorar la fuerza, volumen muscular y equilibrio, (Arrebola, 2003).

Estudios indican que el ejercicio de resistencia progresiva combinado con ejercicios de alto impacto, ayudan a mantener los niveles de DMO en mujeres con osteoporosis. Las 16 mujeres participantes presentaban un promedio de 49 años. Tras la intervención, se encontraron diferencias significativas con respecto a los valores, lo que indica que los niveles de densidad ósea se mantuvieron tras 2 años, (García et al, 2018).

El ejercicio de alto impacto tiene como beneficio mejorar de la coordinación, aumentar de fuerza muscular y disminuir las fracturas traumáticas por osteoporosis. Las mujeres que caminaban al menos una hora a la semana podían reducir en un 6% el riesgo a sufrir una fractura de cadera. En el caso de las mujeres más activas, con un nivel de ejercicio cercano a las ocho horas semanales, la reducción aumenta a un 55% en comparación con las participantes sedentarias, (Urrialde & Mendaña, 2006).

A través de los años, el ejercicio físico en mujeres mayores de 50 años ha tenido datos de mejoría en la masa ósea. Según estudio realizados en mujeres que estuvieran realizando ejercicio de alto impacto se demostró un promedio de 0,85% menos pérdida de masa ósea con respecto a las que no hicieron ejercicio. En la parte de columna las que participaron en combinaciones de tipos de ejercicio tuvieron en promedio un 3.2% menos de pérdida ósea en aquellas que no hicieron ejercicio. En la cadera las mujeres que hicieron ejercicio tuvieron

en promedio un 1,03% menos de pérdida ósea, que las que no hicieron ejercicio y las que combinaron el ejercicio con entrenamiento de fuerza tuvieron en promedio 1.03% menos pérdida ósea, (Howe et al, 2011).

Sin embargo, con los diferentes elementos bibliográficos recopilados en esta investigación se podrá identificar los beneficios terapéuticos durante el ejercicio físico de alto impacto que implica la estimulación del tejido óseo, otras variables como la fuerza muscular, tipo de contracción, duración y la intensidad para el procedimiento de rehabilitación más eficaz, (Pérez et al, 2014).

Este estudio se considera factible por el acceso a la información encontrada en distintas bases de datos científicas es de libre acceso, considerando que no hay interés económico en la investigación ya que aporta información necesaria a toda persona.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Identificar los beneficios terapéuticos del ejercicio físico de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años.

### **2.3.2 Objetivos particulares**

- Describir las complicaciones de las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años, basado en revisión bibliográfica.
- Evidenciar la dosificación del ejercicio de alto impacto, para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años.

- Explicar los beneficios terapéuticos del ejercicio físico de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años.

## **CAPÍTULO III**

### **Marco Metodológico**

El presente capítulo desarrolla el marco metodológico de la investigación. Se presentan los diferentes materiales utilizados, y la metodología empleada para sustraer los datos adecuados que respalden el estudio formulado.

Se muestra las diferentes fuentes utilizadas donde se obtuvo información correspondiente al tema que se investiga.

Se describe el enfoque del hallazgo que se genera mediante el estudio, y los parámetros planteados que determina por el autor en la investigación realizada, tipo de estudio se caracteriza por la forma y las limitaciones consideradas a los datos que se obtiene del tema establecido.

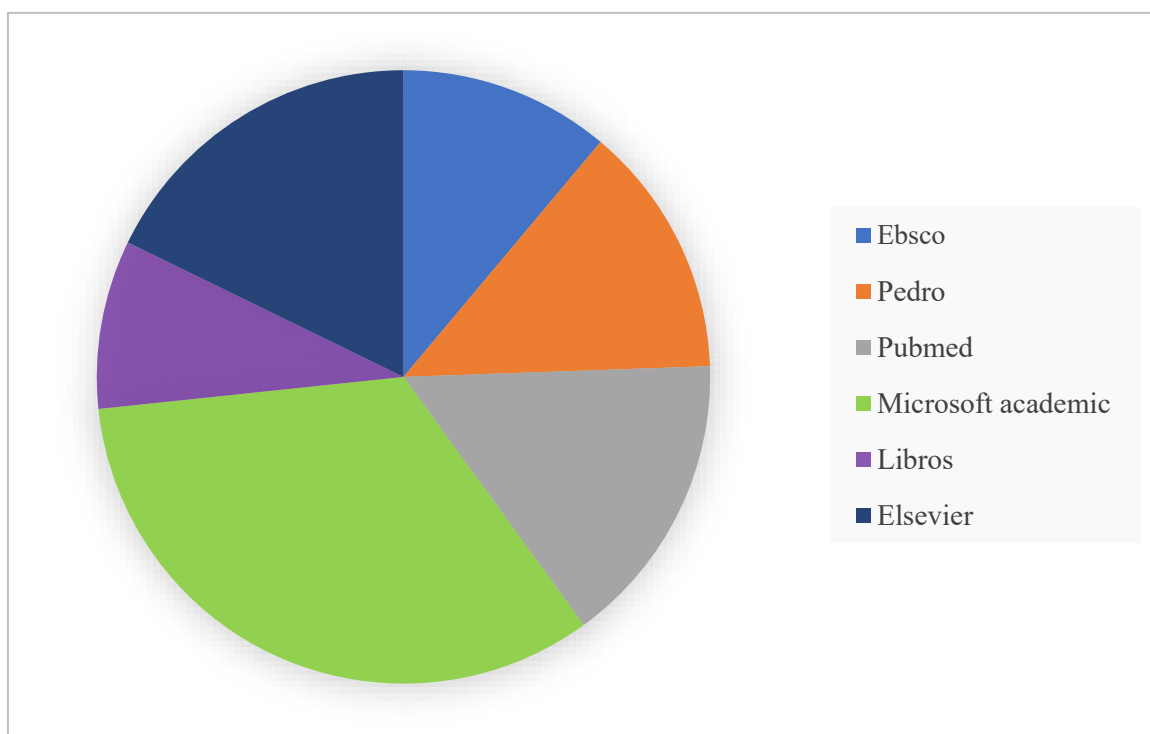
Así también presenta el método de estudio correspondiente a la indagación de información en diferentes buscadores académicos, los criterios de selección referente a los límites que encontrar datos de forma adecuada, y las variables dependiente e independiente que determina la investigación.

### 3.1 Materiales y métodos

Esta investigación se llevó a cabo realizando una búsqueda de información en diversos artículos, libros, revistas por medio de bases de datos para la recopilación de información.

#### 3.1.1 Materiales

En la siguiente grafica se encuentran las plataformas por las cuales fue sustraída la información sobre el estudio basado en artículos científicos, libros y revistas.



*Grafica 1. Fuente: elaboración propia. Se describe las diferentes bases de datos las cuales se utilizaron para la investigación.*

#### 3.1.2 Variables

Son características observables que influyen en los cambios del mismo estudio con factores diferentes. Es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández, 2014).

### 3.1.2.1 Variable dependiente

Responde a los cambios que se va a producir con otra variable. No se manipula, sino que se mide para ver el efecto en la manipulación de la variable independiente (Hernández, 2014).

### 3.1.2.2 Variable independiente

Es el factor que determina el investigador sobre el efecto de la variable dependiente. Son supuestas causas, la situación de antecedentes de una modificación en relación a la causa y efecto, explican los cambios producidos (Behar, 2008).

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Dependiente	Actividades básicas de la vida diaria	Es un conjunto de actividades que están relacionadas a la independencia y autonomía de la persona, cubriendo sus necesidades básicas de su entorno.	Mediante los ejercicios de alto impacto se incrementa la fuerza muscular, rango articular en miembros superiores e inferiores, y así mismo q aumentar"el desempeño al realizar las actividades básicas de la vida diaria.	Vidarte et, al (2012).
Independiente	Ejercicios de alto impacto	Los ejercicios de alto impacto implican más movimientos espontáneos de manera para agilizar, y aumentar el equilibrio, y la fuerza.	Llevando acaba una serie de ejercicios de alto impacto que promueve el aumento de la DMO, así mejorar la funcionalidad en las actividades básicas de la vida diaria.	Incidence of Clinically Diagnosed Vertebral Fractures: A Population-Based Study in Rochester, Minnesota, (Cyrus et al 2012).

Tabla 6. Elaboración propia. Variables dependientes e independientes.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

Esta investigación se presenta de forma cualitativa, busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés particular, es decir con el propósito de orientar la acción humana, y su realidad subjetiva. En los estudios se pretende demostrar teorías existentes. Se busca principalmente la dispersión o expansión de los datos e información (Hernández, 2014).

Este trabajo es cualitativo ya que se realizó una investigación sobre la osteoporosis, y el ejercicio de alto impacto demostrando las diferentes afectaciones específicas en las mujeres mayores a 50 años sustentando con recopilación de datos en distintas bases científicas.

### **3.3 Tipo de estudio**

Los autores de esta tesis eligieron el tipo de estudio descriptivo, se refiere a las diferentes características donde no hay limitación correspondiente a los datos. Se busca especificar las propiedades, características, y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos y cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández, 2014).

Este estudio se considere descriptivo, permite definir los diferentes factores que afectan a las mujeres mayores de 50 años con osteoporosis, y los beneficios de los ejercicios de alto impacto que se utilizan por tiempos determinados.

### **3.4 Método de investigación**

La inducción es un razonamiento que analiza una porción de un todo, parte de lo particular a lo general. Va de lo individual a lo universal. La deducción es el razonamiento que parte de un marco general de referencia hacia algo en particular. Este método se utiliza para inferir a lo general u lo específico de lo universal a lo individual. (Sánchez, 2011).



Este tipo de estudio nos indica que el razonamiento y contexto de los resultados que se encuentra en los artículos científico, que parte de lo global a lo específico de cada investigación.

Se utilizaron las siguientes fórmulas para realizar la investigación en diferentes bases de datos. Tabla 7.

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>	<b>Fuente</b>
Osteoporosis Cinahl	50	EBSCO
Osteoporosis exercise	20	PubMed
Osteoporosis y mujeres	1	PEDro
Osteoporosis	460	PEDro
Osteoporosis AND women AND exercise	71	Microsoft Academic
Osteoporosis AND prevention AND exercise	80	Microsoft Academic
Osteoporosis AND postmenopausal women AND muscular strength	10	Microsoft Academic
Osteoporosis AND balance exercise	67	Microsoft Academic
Osteoporosis	6	Elsevier

*Tabla 7. Elevación propia. Fórmulas para realizar la investigación en diferentes bases de datos.*

### **3.5 Diseño de investigación**

Para lograr los objetivos de esta investigación se optó por un diseño no experimental, debido a que no se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural para analizarlo (Hernández, 2014). Es un tipo de investigación que no posee una manipulación de datos ya establecidos con grupos aleatorios para aprobar la necesidad específica del

investigador sobre el estudio.

La información recopilada en esta investigación permite, un análisis correspondiente para el abordaje en mujeres mayores a 50 años con osteoporosis mediante los beneficios terapéuticos del ejercicio de alto impacto. Dicho análisis describe las características que influyen en la patología.

### **3.6 Criterios de selección**

Esta investigación aporta diferentes criterios, los de inclusión son todas las características particulares que debe tener un objeto de estudio, exclusión se refiere a las condiciones o características de los participantes que puedan modificar los resultados (Gómez et al, 2016). Determina el límite de una población que se va a estudiar.

A continuación, se detallan los criterios de exclusión e inclusión. Tabla 8.

<b>Exclusión</b>	<b>Inclusión</b>
Artículos no mayores de 5 años de antigüedad	Ejercicios físicos de alto impacto en mujeres con osteoporosis mayores a 50 años.
Actividad física	Actividades básicas de la vida diaria
Osteopenia	Osteoporosis en mujeres mayores de 50 años
	Beneficios del ejercicio físico de alto impacto

*Tabla 8. Elevación propia. Selección de criterios en la investigación.*

## **CAPÍTULO IV**

### **Resultados**

El presente capítulo muestra el final de la investigación. Donde se detallan los resultados a partir de los objetivos particulares planteados, también se muestra una discusión acerca de los resultados obtenidos mediante la recolección de artículos científicos en distintas bases de datos, donde diferentes autores describen información fiable del tema, mismos que permitieron la construcción de la conclusión, la cual se realizó mediante la extracción de datos obtenidos en los resultados.

Así también se plantean las perspectivas que aportan ideas claras para generar nuevas investigaciones con el objetivo de ayudar, y mejorar los estudios que ya existen, permitiendo la implementación de estos avances en el abordaje terapéutico para mejorar la funcionalidad, y la recuperación de los pacientes que se ven afectados por la disminución de la DMO, y por lo consecuente la dificultad para la realización de sus actividades básicas de la vida diaria, que con lleva a una dependencia, y aislamiento deteriorando la calidad de vida en la edad avanzada.

#### **4.1 Resultados**

Por medio de la investigación se establecieron los beneficios del ejercicio de alto impacto para mejorar la DMO, y actividades básicas de la vida diaria. Se seleccionaron las dosificaciones y el tiempo del tratamiento más utilizados, para poder beneficiar a los pacientes con osteoporosis femeninos mayores a 50 años con osteoporosis.

Explicar los beneficios terapéuticos del ejercicio físico de alto impacto para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años. Tabla 9.

<b>Autor</b>	<b>Resultados</b>
Ponce et al, (2014).	Mejora la calidad de vida, prevención de caídas, disminuye la ansiedad, depresión y frustración.
Nasri et al, (2015).	Se realiza un estudio que determina que el ejercicio de alto impacto en mujeres, tiene como resultado mejorar la adaptación esquelética a las cargas mecánicas, aumento de la densidad mineral ósea $p < 0.032$ , 38 %, fuerza muscular y equilibrio.
Anso et al, (2015).	Los resultados de este estudio muestran que el ejercicio de caída de alto impacto como saltar 20 veces por sesión al día, aumentó las propiedades del material óseo, para mejorar la calidad ósea y la funcionalidad corporal en mujeres premenopáusicas y menopáusicas con osteoporosis.
Senishi et al, (2017).	Este tipo de estudio tiene como resultado prevenir el riesgo de caídas, aumento de resistencia a las cargas mecánicas, detiene y previene la desmineralización ósea, mejora la rigidez y el soporte de carga máxima en la tibia, reduce la resorción ósea.
Sundh et al, (2018).	Se realiza una intervención de ejercicio de alto impacto con una sola pierna en mujeres con osteoporosis en un promedio de 63 años, tiene como resultado mantener y aumentar simultáneamente la densidad

	<p>mineral ósea y la microestructura ósea. Se obtuvo beneficios en la fuerza muscular, rango articular de flexión y extensión de cadera y rodilla.</p>
Yu et al, (2019).	<p>Se determinó que el resultado del ejercicio de alto impacto en mujeres con osteoporosis tiene como beneficios el aumento de la fuerza muscular, equilibrio, resistencia, flexibilidad, fuerza de agarre y pasó lateral, así mismo mejora el control neuromuscular del cuerpo.</p>
Bjerk et al, (2019).	<p>Este estudio tiene como intervención el ejercicios de saltos en la población general de mujeres adultas mayores como prevención de caídas en la osteoporosis, se realiza intervenciones multifactoriales que mide la calidad de vida, tiene como resultados reducir las caídas, mantener la confianza y beneficios para mejorar la funcionalidad, la fuerza muscular, equilibra y la independencia</p>
Stanghelle et al, (2020).	<p>Este ensayo controlado aleatorio incluyó a 149 mujeres mayores diagnosticadas con osteoporosis y fractura vertebral, con promedio de 65 años. El grupo de intervención realizó un programa de ejercicio multicomponente de 12 semanas, velocidad de caminata y saltos habitual como resultado primario se mejora la calidad de vida relacionada con la salud y miedo a las caídas.</p>
Sen et al, (2020).	<p>Los diferentes ejercicios de alto impacto que se realizaron bajo supervisión, durante 6 meses de fueron efectivos para mejorar la función y la movilidad articular, así mismo disminuye los niveles de depresión. Se determina que son ejercicios suficientes para el tratamiento independiente en la prevención de pérdida ósea y caídas. Se registró aumento significativo en los valores de Densidad mineral ósea del cuello femoral (5.0%) y Regiones L2 a L4 (1.3%),</p>

*Tabla 9. Elaboración propia. Resultados de los beneficios del ejercicio de alto impacto.*

Describir las complicaciones de las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años, basado en revisión bibliográfica. Tabla 10

<b>Autor</b>	<b>Complicaciones</b>
Sánchez et al, (2011).	La osteoporosis aumenta el riesgo de sufrir una fractura, debido a esto las personas tienen complicaciones al realizar sus actividades básicas de la vida diaria como, lavarse, comer, vestirse, arreglarse, usar el sanitario para miccionar o defecar.
Ponce et al, (2014).	Esta enfermedad disminuye la calidad de vida, aumenta el riesgo de sufrir depresión, frustración, aislamiento ante la sociedad, lo que conlleva a una muerte prematura.
Nguyen et al, (2016).	Esta enfermedad se caracteriza por disminuir la calidad de vida, la independencia, autosuficiencia, y el bienestar físico, mental y social.
Yu et al, (2019).	Afecta la pérdida ósea que determina la destrucción continua en la microestructura ósea, la independencia, el autocuidado, la alimentación y dolor crónico que disminuye la calidad de vida, .

*Tabla 10. Elaboración propia. Resultados de las complicaciones en las actividades básicas de la vida diaria.*

Evidenciar la dosificación del ejercicio de alto impacto, para mejorar las actividades básicas de la vida diaria en pacientes femeninos con osteoporosis mayores a 50 años. Tabla 11.

<b>Autor</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>Dosificación</b>
Sen et al, (2020).	Programa de ejercicio que inicia con ciclismo, estiramiento, los ejercicios de alto impacto fueron saltos verticales de dos piernas con cuerda de saltar, se aumentó el número total de saltos mediante la adición de cinco saltos cada semana. Al final de la sesión se realiza un período de enfriamiento con ejercicios de relajación y estiramiento.	El programa de ejercicio para cada grupo consiste en realizar cada 3 días a la semana 10 repeticiones a 60 máximo con descanso de 20 segundos, durante 12 semanas.

Sundh et al, (2018).	Ejercicios de saltos con una pierna sin zapatos, tiene como objetivo saltar y aterrizar en la zona central sin perder la estabilidad del pie.	Se realiza saltos cada día el número de repeticiones incrementa cada micro ciclo: semana 1: 3 × 10 saltos / día; semana 2: 3 × 15 saltos / día; semanas 3 a 6: 3 × 20 saltos / día ; y semanas 7 a 12: 4 × 20 saltos, con descanso entre 20 y 30 segundo por cada serie.
Gianoudis et al, (2014).	Programa de ejercicio denominado "Osteo cise: huesos fuertes para la vida": movimientos estacionarios realizando pisotones, mini saltos de flexión con	Cada ejercicio se realiza 3 series de 10 a 20 repeticiones con descanso de 25 segundos por cada serie, durante 5 a 7 semanas.
Namara & Gunter, (2012).	Programa de ejercicio denominado "Mejores huesos y equilibrio" varios ejercicios principales de soporte de peso: subir y bajar de los bancos, estocadas delanteras y laterales, sentadillas, caídas de talones, saltos con un pie y ambos.	Durante 50 minutos se realiza 30 repeticiones por cada ejercicio por 7 a 8 semanas

*Tabla 11. Elaboración propia. Resultados de la dosificación en el ejercicio de alto impacto.*

## **4.2 Discusión**

El ejercicio de alto impacto genera un aumento significativo del 7% a 14% en la DMO, fuerza muscular, y rango de movilidad articular según, Sundh et al, (2018).

Los datos obtenidos en esta investigación destacan la importancia del ejercicio para mantener los niveles de masa ósea adecuado, concuerda con Polidoulis et al (2012) la cual demostraron que los ejercicios de alto impacto mejoran al mismo tiempo el equilibrio, la funcionalidad muscular, y el aumento de la masa ósea.

Esta investigación aclara los beneficios que se obtienen en el abordaje con ejercicios de alto impacto como tratamiento de la osteoporosis, Zhao et al (2014) complementa que los

ejercicios mejoran el equilibrio, la fuerza y el volumen muscular, la coordinación y la resistencia a la fatiga.

Se identifica que el ejercicio aeróbico se adapta al tipo de ejercicio de alto impacto que forma parte del tratamiento para aumentar la masa ósea, Villada (2015) establece que la combinación de ejercicio con peso, resistencia y caminata complementa con los beneficios en relación a la DMO, masa muscular y funcionalidad.

En definitiva, los ejercicios de alto impacto estimulan y aumentan la capacidad de la masa ósea, Karlsson (2020), determina que la adaptación ósea al ejercicio de alto impacto es por medio de la carga mecánica, vital para mantener la fuerza muscular y la estructura en la masa ósea, así mismo el tiempo de aplicación del tratamiento oscila entre las 12 semanas y 6 meses según varios autores esto relacionado con el seguimiento efectivo del paciente lo cual a pesar de ser un tiempo prolongado, mantiene los beneficios propios del ejercicio en la osteoporosis y favorece un envejecimiento saludable, lo que mantiene la funcionalidad e independencia del paciente influyendo de manera positiva en la esfera biopsicosocial del mismo.

#### **4.3 Conclusión**

La presente investigación concluyo que los ejercicios de alto impacto, aportan beneficios positivos dentro de las actividades básicas de la vida diaria, de acuerdo a toda la evidencia que se recopiló, determinando que la dosificación más utilizada es 3 series de 10 repeticiones por cada ejercicio con descanso de 20 segundos por series, con frecuencia de 5 días por semana en una duración de 60 minutos en cada sesión, y así prevenir las fracturas, mejorar la densidad mineral ósea, fuerza muscular, rango articular, equilibrio, permitiendo la realización de una manera más eficaz dichas actividades, por lo tanto los ejercicios de alto impacto son una buena alternativa para pacientes con osteoporosis.



En relación a la dosificación proporcionada por los artículos recopilados, se estableció que el tiempo de intervención que propone cada autor es por medio de diferentes ejercicios de alto impacto en comparación con tratamientos farmacológicos, aunque se debe considerar que cada paciente es único y no todos reaccionan de la misma forma, por lo que se lleva el tiempo necesario en cada ejercicio que se plantea.

Por tanto, los datos registrados en la investigación resaltan los beneficios de los ejercicios de alto impacto para prolongar el deterioro de la desmineralización ósea como consecuencia de la menopausia, esta alternativa de tratamiento beneficia al paciente en varios aspectos de a nivel social y emocional tomando en cuenta el nivel muscular y articular.

#### **4.4 Perspectivas**

Desarrollar un programa de ejercicios propioceptivos en la osteoporosis para evitar fracturas en la edad avanzada.

Formar nuevos protocolos que establezcan ejercicios de alto impacto como tratamiento terapéutico para la osteoporosis.

Realizar nuevos estudios experimentales utilizando como método alternativo el ejercicio acuático, tomando como otro tratamiento de la osteoporosis

Realizar nuevos estudios de investigación para identificar cuáles son las actividades básicas de la vida diaria que se ven más afectadas y así poder abordar de una mejor manera la funcionalidad y la recuperación de las pacientes con fracturas por la osteoporosis, así como la prevención.

Desarrollar protocolos de ejercicio preventivos para evitar el riesgo de caídas en pacientes con osteoporosis

## REFERENCIAS

- Akkawi, I. & Zmerly, H. (2018). Osteoporosis: Current Concepts. *Review Article*, 6(2), 122-127.
- Arrebola, A. (2003). Effects of exercise on bone mass and osteoporosis. *Rehabilitación*, 37(6), 339-53. doi:10.1016/S0048-71
- Babatunde, O. Forsyth, J. & Gidlow, C. (2012). Un meta-análisis de breves ejercicios de alto impacto para mejorar la salud ósea en mujeres premenopáusicas. *Osteoporosis Int*, 28(3), 109- 19.
- Baccaro, L. Conde, M. Paiva, C. & Aarão Mendes, P. (2015). The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 583-590.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Colombia: Shalom.
- Beranuy, M. & Carbonell, X. (2009). Entre marcianitos y avatares: adicción y factores de riesgo para la juventud en un mundo digital. *Documentos*, 1-15.
- Bjerk, M. Brovold, T. Skelton, D. Ambrose, L. & Bergland, A. (2019). Effects of a falls prevention exercise programme on health-related quality of life in older homecare recipients: a randomised controlled trial. *Published by Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society*, 1-7. doi:10.1093/ageing/afy192
- Cañadas, J. M. (2017). *Ejercicios de alto impacto*. Recuperado de <https://bit.ly/3bOaJqW>
- Clark, P. Chico, G. Carlos, F. Zamudio, F. Maria, R. Zanchetta, J. & Castillo, J. (2013). Osteoporosis in Latin America. *panel expert review*, 13(8), 57-90.
- Encabo, P. Macneil, J. Boyne, D. Courneya, K. & Friedenreich, C. (2019). Dose response effects of exercise on bone mineral density and. *Original article*, 1-9. doi:10.1111/sms.13443
- Espinoza. (2009). Epidemiology of osteoporosis in Latin America. *salud pública de México*, 51(1), 52-55.
- Foundation, N. O. (2012). The latin america regional. Costos e impacto de la osteoporosis. *Guatemala: Costos e impacto de la osteoporosis*. Obtenido de <https://bit.ly/2y8ny0C>
- Garcia, G. Igual, C. & Hernández, G. (2019). Efectos de un programa de ejercicio combinado de impacto, fuerza y resistencia en prevención de osteoporosis de mujeres posmenopáusicas. *Fisioterapia*, 41(1), 4-11.

- Gómez, J. Keever, M. & Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III. *La población de estudio*, 63(4), 201-06.
- Hernández, C. (2014). *Metodología de la investigación sexta edición*. México: McGraw-Hill. Obtenido de <https://bit.ly/3bMsUxt>
- Howe, T. Shea, B. Dawson, L. Downie, F. Murray, A. Roos, C. & Greed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women (Review). *The Cochrane Collaboration*, 7, 1-153.
- Ishikawa, S. & Kang, M. (2013). Los efectos del ejercicio de levantamiento de peso sobre la salud ósea en las niñas: un meta-análisis. *Sports Med*, 43(9), 875-92.
- Kelley, G. & Kohrt, W. (2012). Efectos de la tierra y el ejercicio de fuerza de reacción conjunta en la columna lumbar y la densidad mineral ósea del cuello femoral en mujeres posmenopáusicas: un meta-análisis de ensayos controlados aleatorios. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 177.
- Laurence, B. (2020). *Ejercicios de esfuerzo*. Obtenido de Adulto mayor: Recuperado de: <https://bit.ly/3cY59Tb>
- Liébana, S. (2018). *Entrenamiento de fuerza*. Obtenido de Movilidad tercera edad: Recuperado de: <https://bit.ly/2ScbLp5>
- Llavero, M. Vaamonde, J. Martínez, S. & Lopez, M. (2018). Osteoporosis. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(69), 4062-74. doi:10.1016/j.med.2018.11.023
- Marques, E. Mota, J. & Carvalho, J. (2012). Efectos del ejercicio sobre la densidad mineral ósea en adultos mayores: un meta-análisis de ensayos controlados aleatorios. 34(6), 1493-515.
- Martyn, T. James, M. & Carroll, S. (2010). Efectos de diferentes modalidades de ejercicio de impacto sobre la densidad mineral ósea en mujeres premenopáusicas: un meta-análisis. *Miner Metab*, 28(3), 251-67.
- Med, C. Liset, j. & Alswat, K. (2017). Gender Disparities in Osteoporosis. *Clinical Medicine Research*, 1-6. doi:10.14740/jocmr2970w
- Molares, M. J. (2020). Cuáles son los ejercicios de alto impacto. *UNCOMO*. Obtenido de <https://bit.ly/2Wbp5ez>

- Moon, R. Cooper, C. & Harvey, N. (2016). Osteoporosis: Pathophysiology and Epidemiology. *Springer International Publishing Switzerland*, 1-16.
- Moore, K., Dalley, A., & Agur, A. (2013). *Moore Anatomía con orientación clínica*. Madrid: Ovid Technologies.
- Namara, A. & Gunter, K. (2012). The influence of participation in Better Bone and Balance on skeletal health: evaluation of a community-based exercise program to reduce fall and fracture risk. *Osteoporosis Int*, 23(6), 1813-22.
- Nasri, R. Hassen, S. Rebai, H. Neffeti, F. Najjar, M. Bergaoui, N. & N. tabka, Z. (2015). Combat Sports Practice Favors Bone Mineral Density. *Nasri, R., Hassen Zrour, S., Rebai, H., Neffeti, F., Najjar, M. F., Bergaoui, N. Tabka, Z. (2015). Combat Sports Practice Favors Bone Mineral Density Journal of Clinical Densitometry*, 18(1), 54-59. doi:10.1016/j.jocd.201
- Nasser, k. Quiñonez, A. & Silverman, S. (2011). Identifying individuals at risk for fracture in Guatemala. *Plos one*, 6(11), 1-4.
- Nguyen, H. (2016). Osteoporosis prevention and osteoporosis exercise in community-based public health programs. *Review Article*, 1-14. doi:10.1016/j.afos.2016.11.004
- Nikander, R. Sievänen, H. & Heinonen, A. (2010). Ejercicio dirigido contra la osteoporosis: una revisión sistemática y meta-análisis para la optimización de la resistencia ósea durante toda la vida. *BMC Med*, 8, 47.
- Palmer, E. & Dressendorfer, R. (2018). osteoporosis. *Clinical review*, 1-20.
- Perez, D. Torres, M. & Varsavsky, M. (2010). Osteoporosis. Definition. *Epidemiology. Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 2(3), 5-31.
- Pérez, M. Fernández, R. Martínez, J. Aleves, T. Segura, I. & Pérez, R. (2014). Healthy habits and osteoporosis prevention in perimenopausal women from rural areas. *Gaceta sanitaria*, 28(2), 163-65. doi:10.1016/j.gaceta.2013.09.006
- Polidoulis, I. Beyene, J. & Cheung, A. (2012). El efecto del ejercicio sobre parámetros PQCT de la estructura ósea y la fuerza en mujeres posmenopáusicas: una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorios. *Osteoporosis Int*, 23(1), 39-51.

- Ponce, M. Siempre, N. & Cortés, S. (2014). Efectividad de un programa de ejercicios diseñado para personas con. *European Journal of Investigation in Health*, 4(3), 169-79. doi:10.1989/ejihpe.v4i3.64
- Sanchez, M. Purificación, V. Martin, A. Rivera, V. Vicente, J. & Villardón, G. (2011). Calidad de vida en pacientes con osteoporosis en atención primaria. *periódico electrónico en Psicología*, 25(112), 1-10.
- Sen, E. Esmailzadeh, S. Eskiy, & Eskiurt, N. (2020). Effects of whole-body vibration and high impact exercises on the bone metabolism and functional mobility in postmenopausal women. *Original article*, 1-13. doi:0.1007/s00774-019-01072-2
- Senishi, F. Fonseca, F. Texeira, T. Falcai, J. & Shimano, C. (2017). Exercício de queda altera as propriedades mecânicas em osso osteopênico. *High-impact drop exercise alters mechanical*, 23(4), 304-7. doi:10.1590/1517-869220172304170466
- Stanghelle, B. Bentzen, H. Giangregorio, L. Pripp, A. Skelton, D. & Bergland, A. (2020). 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. *Original article*, 1-12. doi:0.1007/s00198-019-05256-4
- Sundh, D. Nilsson, M. Zoulakis, M. Pasco, C. Yilmaz, M. Galateia, K. Lorentzon, M. (2018). High Impact Mechanical Loading Increases Bone Material Strength in Postmenopausal Women. a 3-Month Intervention Study. *Original article*, 1-33. doi:10.1002/jbmr.3431
- Tortora, G. & Derrickson, B. (2013). *Principios de la anatomía y fisiología*. Madrid: Médica Panamericana.
- Urrialde, M., & Mendaña, A. (2006). Prevention and treatment. *Fisioterapia*, 28(6), 323-31.
- Villada, J. León, H. Argüello, Y. & Porras, K. (2015). Efecto de los movimientos explosivos y de impacto aplicados en piscina sobre la composición corporal, la fuerza y la densidad mineral ósea de mujeres mayores de 60 años. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 7, 2-7.
- Vidarte, J. Quintero, M. & Beltrán, Y. (2012). Efectos del ejercicio físico en el adulto mayor. *Hacia la Promoción de la Salud*, 1-13.

- Yu, P. Hsiu, W. Phda, B. & Bin, W. (2019). The effects of high impact exercise intervention. *Observational Study*, 1-5. doi:10.1097/MD00000000000014898
- Zhao, R., Zhao, M., & Zhang, E. (2014). ciencia de ejercicio de salto en la mejora de la densidad mineral ósea en las mujeres premenopáusicas: un meta-análisis. *Sports Med*, 44(10), 1393-402.

## ANEXOS

Rodríguez, A. (2015) tesis de pregrado tratamiento fisioterapéutico preventivo en osteoporosis. Universidad de las palmas de gran canaria facultad de ciencias de la salud.  
[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/18989/5/TFPO\\_Adrian\\_Prada\\_Rodriguez\\_2016\\_Grado\\_Fisioterapia.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/18989/5/TFPO_Adrian_Prada_Rodriguez_2016_Grado_Fisioterapia.pdf)

Patiño, F. (2015) Relación entre la masa muscular, la densidad mineral ósea, la fuerza muscular, la aptitud funcional y la calidad muscular en personas mayores. Universidad de León España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=46078>

Torres, A. (2015) Tesis doctorado desarrollo óseo y actividad física: papel mediador de la masa magra, y condición física. Universidad de Castilla.  
<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/7457/TESIS%20Torres%20Costoso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vega, M. (2017) Tesis Efectividad del ejercicio físico terapéutico en la osteoporosis/osteopenia postmenopáusica. Revisión sistemática. Universidad de Jaén facultad de ciencias de la salud.  
[http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/7805/1/TFG%20VEGA\\_GALAN\\_MARIA.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/7805/1/TFG%20VEGA_GALAN_MARIA.pdf)