



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TECNOLOGÍA MÉDICA - TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**“PROGRAMA DE EJERCICIOS CON CARGAS
PROGRESIVAS EN PACIENTES POSMENOPAUSICAS
QUE PRESENTAN DISMINUCIÓN EN LA DENSIDAD
MINERAL ÓSEA”**

Tesis para optar el título académico de licenciatura de tecnología médica en
terapia física y rehabilitación

AUTORES:

ALVA FANO, NATALI
LOZANO ASTUVILCA, WENDY

ASESOR:

Dr. Luis Neyra

Lima – Perú

2018

A Dios y a nuestras familias que con su amor y apoyo logramos concluir esta meta profesional. Además, al Lic. Paul Ríos, que compartió con nosotras sus enseñanzas y experiencias.

Ofrecemos nuestro más sentido agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera con esta investigación, entre ellas cabe resaltar al director del Hospital Municipal Los Olivos por permitirnos obtener nuestra base de datos para la investigación; y al Dr. Reumatólogo Oscar Casanova, por su apoyo y aliento. De igual manera, a cada uno de los docentes que nos guiaron y orientaron en este camino, y nos brindaron siempre palabras de aliento para seguir adelante.

RESUMEN:

Introducción: La osteoporosis se caracteriza por la disminución cuantitativa y cualitativa del tejido óseo, en su inicio sin alteraciones estructurales. Sin embargo, llega a presentar el desarrollo de fracturas atraumáticas (fracturas patológicas), por lo que el siguiente estudio busca hallar el beneficio de ejercicios con cargas para el tratamiento alternativo para aquellas personas que sufren algún tipo de disminución en la densidad mineral ósea. **Objetivo:** Comparar el efecto en un programa de ejercicios específicos con cargas progresivas sobre la densidad mineral ósea en pacientes con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis con pacientes que no realizaron el programa de ejercicios específicos con cargas progresivas. **Procedimiento:** Se realizó un programa de ejercicios libres con un aumento de cargas en forma progresiva para pacientes femeninos de 45 a 85 años con osteopenia u osteoporosis. A los cuales se realizó la toma de una Densitometría ósea (DMO) antes de iniciar y al finalizar el programa de ejercicios con cargas. **Metodología:** Estudio experimental, en donde estuvieron incluidos 30 pacientes de manera no aleatoria, los cuales se dividieron en dos grupos, el grupo A realizó un programa específico con cargas y el grupo B no realizó ejercicios. Se obtuvieron por medio de un análisis estadístico (T-student) entre la DMO Inicial y Final para ver si hay aumento en la densidad mineral ósea. **Resultados:** No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes que realizaron los ejercicios progresivos con carga y el grupo control.

ABSTRACT

Introduction: Osteoporosis is characterized by the quantitative and qualitative decrease of bone tissue, in its onset without structural alterations. However, the development of atraumatic fractures is present, so the following study seeks to find the benefit of exercises with loads for alternative treatment for those people who suffer some type of decrease in bone density. **Objective:** To compare the effect in a program of specific exercises with progressive loads, on bone density in patients diagnosed with osteopenia or osteoporosis with patients who did not carry out the specific exercise program with progressive loads. **Procedure:** An exercise program was carried out free with a progressive increase in loads for female patients aged 45 to 85 years with osteopenia or osteoporosis. To which was made a bone densitometry (BMD) before starting and at the end of the exercise program with loads. **Methodology:** Experimental study, where 30 patients were included in a nonrandomized manner, which were divided into two groups, group A carried out a specific program with loads and group B did not perform exercises. They were obtained by means of a statistical analysis (T-student) between the Initial and Final BMD to see if there is an increase in bone density. **Results:** No statistically significant difference was found; however, an improvement was found in the participants who did perform a specific exercise program with progressive loads.

INDICE

INTRODUCCIÓN	VIII
CAPÍTULO I - El problema de investigación	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del Problema:	2
1.3. Justificación del tema de la investigación:	2
1.4. Objetivos de la investigación	3
1.4.1. Objetivo General:	3
1.4.2. Objetivos específicos:	3
1.4.3. Hipótesis general:	3
CAPÍTULO II - Marco teórico:	4
2.1. Antecedentes de la investigación:	4
2.2. Bases teóricas:	6
2.2.1. Osteoporosis	6
2.2.1.1. Densidad mineral ósea	6
2.2.1.2. Densidad mineral ósea y el cambio hormonal	6
2.2.1.3. Mecanismos de regulación:	7
2.2.1.4. Densitometría mineral ósea	7
2.2.1.5. Fármacos relacionados con la disminución de densidad mineral ósea:	8
2.2.2. Ejercicios con cargas progresivas:	8
2.2.2.1. Relación con la contractura muscular y cargas:	8
CAPÍTULO III- Materiales y Método	9
3.1. Tipo de investigación y diseño de investigación.	9
3.2. Población y muestra:	9
3.2.1. Tamaño de muestra:	9
3.2.2. Selección del muestreo:	9
3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión	9
3.3. Variables	10
3.3.1. Definición conceptual y operacionalización	10
3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos:	10
3.4.1. Autorización	10
3.4.2. Selección de participantes	11

3.4.3. Etapa de aplicación	11
3.4.4 Intervención	12
3.5. Plan de análisis y procesamiento de datos.	13
3.6. Ventajas y limitaciones	14
3.7. Aspectos éticos	14
CAPÍTULO IV: Resultados.	15
CAPÍTULO V: Discusión.	16
5.1. Discusión.	17
5.2. Conclusiones.	18
5.3. Recomendaciones.	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXOS	22
Guía de programa de ejercicios con cargas.	22
Consentimiento informado.	23
Ficha de ingreso de datos.	24

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad sistémica y esquelética que se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un deterioro del micro arquitectura de los huesos, generando en su interior un tejido poroso y débil. Investigaciones mundiales demuestran que de cada 100 mujeres que superan la menopausia, 70 desarrollan Osteopenia durante los dos años siguientes. En el Perú, existe un incremento de la osteoporosis en mujeres Posmenopáusicas mayores de 50 años (40% de mujeres limeñas) (1).

Existen actividades físicas que disminuyen el riesgo de tener Osteoporosis como los ejercicios isométricos, aeróbicos, Tai Chi. Por lo que se cree que una rutina de ejercicios con carga, podría ayudar a aumentar la densidad mineral ósea, el cual es medido por un densitómetro (2). Los ejercicios con carga pueden ser una buena alternativa dado que se ha visto su efectividad. Ha sido mostrada como complemento de tratamiento de diferentes patologías, como enfermedades cardiovasculares, sobrepeso, en afecciones respiratorias, entre otras (1).

El objetivo del presente estudio es implementar una rutina de ejercicios específicos con cargas progresivas, mediante el uso de pesas, a un grupo de mujeres posmenopáusicas de 45 a 85 años con densidad ósea disminuida, con diagnóstico de Osteopenia u osteoporosis para poder mantener o mejorar los niveles de densidad mineral ósea. Los resultados obtenidos servirían para aplicarlo en los programas de adultos mayores y poder crear programas para prevenir la disminución de la densidad mineral ósea.

CAPÍTULO I - El problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema.

El hueso fisiológicamente está en un proceso de remodelación es así que en la menopausia se genera un proceso de deterioro que conlleva a diferentes patologías entre ellas la osteoporosis la cual, es una enfermedad sistémica que afecta el tejido óseo que se caracteriza por disminución de la masa ósea y deterioro de la arquitectura microscópica del tejido óseo, que ocasiona un incremento en la fragilidad ósea y aumento de la susceptibilidad para que se produzcan las fracturas (1, 2). En otros estudios se reportó una pérdida de hueso lineal de aproximadamente 1% anual en mujeres, mientras que, en otros estudios, encontraron una pérdida hasta de 6% al año inmediatamente posterior a la menopausia, lo que nos muestra que la masa ósea disminuye conforme las mujeres avanzan en edad. (3-6). Estos acontecimientos son debidos a una variedad de factores incluyendo: sexo, edad, dieta, actividad física y funciones hormonales (7, 8).

Entre los diversos tratamientos que existen para la osteoporosis se ha encontrado que el ejercicio podría ser un gran aporte del tratamiento efectivo. Asimismo, en un estudio se demostró que, con un seguimiento de un programa de ejercicios de 8 meses, el contenido mineral óseo en vértebras lumbares de mujeres entre 50 y 72 años incrementa en un 3.5% mientras que en el grupo sin ejercicio decrece 2.7%. (9, 10). Por lo que han demostrado que la densidad mineral ósea es mayor en mujeres atléticas en edad de 55 a 70 años, que en controles del mismo grupo de edad (10). También se demostró que el ejercicio para extremidades después de un periodo de 3 años, resultó en un incremento del contenido mineral óseo en el radio distal de 2.29%, mientras que en los controles disminuyen a 3.29% (11,12).

En la actualidad la guía práctica clínica de osteoporosis del Perú, solo menciona la importancia de caminar como algo adicional al tratamiento farmacológico. A pesar de que hay evidencia científica internacional de que otros ejercicios, incluyendo los ejercicios con carga progresiva, mejora la densidad (13).

Es por ello que, en la actualidad en nuestro país, existe cierta incertidumbre en cuanto si el hacer ejercicios con cargas, es positivo o no en mujeres que presente densidad mineral ósea disminuida con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis, según el examen de

Densitometría mineral ósea (DMO). Este es un problema que está afectando a una población considerable en el Perú (6). Por otro lado, existe el temor de realizar otro tipo de ejercicios que no sean las caminatas pasivas (7). Por lo que nuestro estudio, se basó directamente en el efecto de un programa de ejercicios específicos con cargas progresivas sobre la densidad mineral ósea en pacientes con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis.

1.2. Formulación del Problema.

¿Es eficaz la aplicación de ejercicios con carga progresiva en comparación de los que no la realizan, para aumentar la densidad mineral ósea en pacientes posmenopáusicas con osteopenia u osteoporosis?

1.3. Justificación del tema de la investigación.

La realización del siguiente estudio se justifica porque en la actualidad en nuestro país existe cierta incertidumbre en cuanto si el hacer ejercicios con cargas es positivo o no en mujeres que presente densidad ósea disminuida con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis, según el examen de Densitometría ósea (DMO) el cual mide los niveles de densidad ósea de cada paciente. Este es un problema que está afectando a una población considerable en el Perú. Nuestro país tiene un grado de porcentaje alto en llevar una vida sedentaria, por lo que el resultado se verá a mediano y largo plazo, y se tendrá que realizar un gasto desmesurado en salud y medicinas que pudieran ser prevenidas. (1)

Los resultados de este estudio, de demostrarse que existe algún beneficio con los ejercicios de carga progresiva, se podrían utilizar como aporte a la guía de la práctica clínica de osteoporosis aportando evidencia que en su ejecución ayudaría a disminuir riesgo de fractura al mantener los niveles de densidad ósea evitando el aumento de fragilidad en el hueso. (5)

Por otro lado, este estudio podría ser parte del inicio de nuevas investigaciones, que están en la búsqueda de mejorar la calidad de vida de los pacientes con osteoporosis en nuestro país.

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo General.

Comparar el efecto en un programa de ejercicios específicos con cargas progresivas, sobre la densidad ósea en pacientes posmenopáusicas con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis con pacientes que no realizaron el programa de ejercicios específicos con cargas progresivas.

1.4.2. Objetivos específicos.

1. Medir la densidad ósea de cada paciente antes del inicio del programa de ejercicios.
2. Medir la densidad ósea de cada paciente al finalizar el programa de ejercicios específicos con cargas.
3. Comparar los cambios de DMO después de ocho semanas de los pacientes que participaron del programa de ejercicios con carga y las del grupo control.

1.4.3. Hipótesis general.

Existirá un aumento de la densidad ósea en las pacientes posmenopáusicas con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis, que realizaron un programa de ejercicios específicos con cargas en comparación de los pacientes que no realizarán el programa de ejercicios específicos con cargas.

CAPÍTULO II- Marco teórico:

2.1. Antecedentes de la investigación.

El 25 de setiembre del 2009 se presentó un estudio Oslei de Matos, titulada: Effect of specific exercise training on bone mineral density in women with postmenopausal osteopenia or osteoporosis. El estudio tuvo como objetivo mejorar la densidad ósea, en mujeres postmenopáusicas con osteopenia u osteoporosis, el cual tuvo una población de 59 mujeres, los sujetos fueron divididos en dos grupos: el grupo de estudio ((SG), n = 30, 57.5 ± 5.1 años) y el grupo control ((CG), n = 29; 56.6 ± 4.6 años). En el grupo de estudio se aplicó un protocolo de ejercicio de peso (fuerzas longitudinales en la cadena cinética cerrada) durante 12 meses, mientras que en el grupo de control no se aplicó ningún protocolo de ejercicio de peso. Los resultados obtenidos no fueron estadísticamente significativos. Pero se encontró en el grupo de estudio un aumento del 1,17% en la columna lumbar, mientras que en el grupo control se detectó una disminución del 2,26% en la densidad ósea.

Por otro lado la investigación de Aveiro MC titulada: Influence of a Physical training Program on Muscle Strength, Balance and gait Velocity among Women with Osteoporosis, muestra como objetivo equilibrar el rendimiento y la velocidad de la marcha entre mujeres con un diagnóstico densitométrico de osteoporosis. Se realizó con doce mujeres voluntarias (edad 68.7 ± 2.7 años) que se sometieron a evaluación física y posterior reevaluación después de doce semanas. El programa fue guiado por un fisioterapeuta, que realizó sesiones de 60 minutos, tres veces por semana durante doce semanas. Cada sesión de entrenamiento incluyó algunos ejercicios de estiramiento, ejercicios de fortalecimiento para los músculos que participan en la dorsiflexión del tobillo y los músculos plantares, con un 50% de 10 repeticiones como máximo (10-RM) y entrenamiento de equilibrio. Resultados: las variables analizadas respecto al índice de equilibrio, marcha, velocidad y la fuerza muscular presentaron una mejoría significativa ($p \leq 0.05$), como se muestra en la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Asimismo, María José Ponce Daros realizó un estudio titulado: Efectividad de un programa de ejercicios diseñado para personas con osteoporosis y osteopenia en el manejo del dolor y la calidad de vida, su objetivo fue Estudiar si un programa de ejercicio diseñado para pacientes con osteoporosis y osteopenia puede disminuir el dolor y mejorar

la calidad de vida. En donde participaron 84 pacientes entre 50 y 83 años, la mitad en el grupo experimental y el resto, en el control. El estudio se realizó en el CEAM de Puçol (Valencia) durante 9 meses, en los que el grupo experimental realizaba los ejercicios supervisados por la fisioterapeuta 2 días a la semana durante 1 hora. En este periodo de tiempo, se midió el dolor, calidad de vida, asistencia y satisfacción con el servicio. Los resultados, tras realizar la prueba t de muestras relacionadas, se observa como el grupo experimental disminuye su dolor y mejora su calidad de vida de la valoración inicial a la final. Es así que este estudio se relaciona con uno de los objetivos presentados en esta investigación el cual no solo propone mejorar la densidad ósea sino también como un objetivo secundario mejorar la calidad de vida de los pacientes con osteoporosis.

Marion E T McMurdo, realizó un estudio titulado: Controlled trial of weight bearing exercise in older women in relation to bone density and falls en donde muestra como objetivo, mejorar la densidad ósea y disminuir las caídas. En el cual asignaron aleatoriamente a 118 voluntarios (edad media 64,5 (rango 60-73) años) se formó un grupo que tomaba suplementos de calcio (1000 mg de calcio diariamente, como carbonato de calcio) y a un grupo que realizará los ejercicios que al mismo tiempo tomaban la misma suplementación, los ejercicios duraron 10 semanas al año durante los dos años cada sesión que duraba 45 minutos el cual incluía ejercicios de soporte de peso de calcio. En total, 12 sujetos abandonaron el grupo de calcio y 14 del grupo de calcio haciendo ejercicio, dejando 92 sujetos (78%) que completaron el proyecto de dos años. El contenido de minerales óseos del antebrazo distal no dominante se midió con un absorptiometry de fotones Molsgaard y la densidad mineral ósea vertebral lumbar se midió mediante tomografía computarizada cuantitativa tanto a la entrada en el estudio como a los dos años. El cambio porcentual en el contenido mineral óseo y la densidad mineral ósea en dos años se calcularon para cada individuo; en la zona distal del antebrazo, el cambio en el contenido de minerales óseos mostró un modesto aumento significativo en el grupo de calcio que tomaba ejercicio en comparación con una disminución en el grupo de calcio. Solo se registraron dos fracturas durante el estudio de dos años, ambas en el grupo de calcio.

Por ultimo el estudio de Chien My, 2000, Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. El propósito de este estudio fue investigar si un programa de 24 semanas de ejercicio aeróbico de carga de alto impacto era beneficioso

para mejorar la condición física y la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres postmenopáusicas con osteopenia. Es así que Cuarenta y tres mujeres postmenopáusicas de 48-65 años participaron en este estudio. Veintidós sujetos se unieron al grupo de ejercicios y asistieron a los programas de capacitación y 21 sirvieron como grupo de control. Cada sesión duraba 40 minutos, el cual se realizó tres veces por semana durante 24 semanas. Los resultados mostraron que la fuerza de los cuádriceps, la resistencia muscular y el VO₂max en el grupo de ejercicio tuvieron mejoras significativas, mientras que no se encontraron mejoras en ninguno de los parámetros de aptitud física en el grupo de control. La DMO del L2-L4 y el cuello femoral en el grupo de ejercicio aumentaron 2.0% ($P > 0.05$) y 6.8% ($P < 0.05$) y los del grupo control disminuyeron 2.3% ($P < 0.05$) y 1.5% ($P > 0.05$), respectivamente. En conclusión, los ejercicios aeróbicos combinados con ejercicio de alto impacto a una intensidad moderada fueron efectivos para compensar la disminución de la DMO en mujeres postmenopáusicas con osteopenia.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Osteoporosis.

La Osteoporosis es una enfermedad que se caracteriza por la disminución en la densidad mineral ósea alterando la micro-arquitectura del hueso produciendo un elevado riesgo de fractura. (9, 16).

2.2.1.1. Densidad mineral ósea.

La densidad mineral ósea disminuye conforme a la edad del paciente. Estos acontecimientos son debidos a una variedad de factores, incluyendo: Sexo, edad, dieta, actividad física y funciones hormonales, es por ello que la mujer al estar sometida a los cambios hormonales, genera un declive de la masa ósea mayor, por lo cual genera la debilidad del hueso contribuyendo así a la aparición del hueso poroso, al cual se le denomina osteoporosis (6-8).

El aumento de la densidad mineral ósea es durante el crecimiento que sigue una trayectoria lineal positiva, hasta aproximadamente los 20 años, después de los cuales el pico de masa ósea (PMO) se estabiliza y pasado ese tiempo, la densidad mineral ósea comienza a generar un deterioro. Asimismo, se conoce también, que el ejercicio tiene un efecto de prevención primaria, creando efectos fisiológicos en la circulación y el oxígeno por lo cual, genera el aumento de la densidad mineral ósea (9, 16, 18).

2.2.1.2. Densidad mineral ósea y el cambio hormonal.

En la mujer, influye en su densidad mineral ósea la cesación de la función ovárica. En hombres, tanto la testosterona como el estradiol biodisponible, descienden con el envejecimiento, y la pérdida ósea se correlaciona mejor con el estradiol biodisponible; el riesgo de fracturas en varones mayores aumenta cuanto más bajas son estas hormonas. El estradiol es un determinante de la densidad ósea en ambos sexos, por lo que es importante un diagnóstico temprano tanto en hombres como en mujeres (7, 8, 13, 17).

2.2.1.3. Mecanismos de regulación.

El hueso está en constante formación y degeneración, pero llegado a la etapa de la menopausia, en las mujeres se genera una disminución de la densidad mineral ósea, lo cual genera la formación de poros en los huesos llevándolo a ser más débil y propenso a fracturas. Este fenómeno se conoce como el remodelado óseo y se lleva a cabo por medio de la unidad de remodelación ósea, que consiste en un conjunto de células encargadas de destruir pequeñas porciones de hueso, que son posteriormente sustituidas por hueso (18).

Se han encontrado diferencias en los cambios del hueso trabecular con la edad, según el sexo: en las mujeres predomina la fenestración de las trabéculas, y en los hombres, el adelgazamiento de las mismas. La disminución de hueso trabecular en el hombre, parece deberse más a un defecto en la formación que a un exceso de resorción. En general, en el hombre el número de trabéculas está mejor preservado que en la mujer, lo que explicaría el menor riesgo de fracturas a lo largo de la vida. Agregados a estos se ha encontrado otros factores que podrían inducir a la disminución de la densidad mineral ósea como: Antecedentes de la misma enfermedad en padres, excesivo consumo de café, gaseosas, tabaco y alcohol, dieta pobre en calcio y sedentarismo, baja disponibilidad o pobre absorción de minerales como fósforo, magnesio, entre otros (1).

2.2.1.4. Densitometría mineral ósea.

La Densitometría mineral ósea, es la técnica diagnóstica de elección en el estudio de la osteoporosis, que en el momento actual aporta ventajas sobre las otras pruebas existentes. Se trata de una técnica con buenos resultados de precisión y fiabilidad, pero cuyo mayor rendimiento práctico se consigue en las personas con mayor riesgo de fracturas, lo que determina sus indicaciones y la no realización de cribado en la población general. La interpretación de sus resultados está marcada por los criterios diagnósticos de la OMS,

que a través de la T-Score permiten estratificar el riesgo de fractura, y por las limitaciones del propio método, entre los que destaca la baja capacidad predictiva de fractura a nivel individual (2).

2.2.1.5. Fármacos relacionados con la disminución de densidad mineral ósea.

Fármacos que pueden disminuir la densidad mineral ósea como: Glucocorticoides orales, L-tiroxina, Heparina, Antiepilépticos, Neurolépticos, quimioterapia, GnRH (Hormona liberadora de gonadotropinas), inhibidores de la aromatasa, Metotrexato, Ciclosporina A, Vitaminas A y retinoides sintéticos, Teofilina, Inhibidores de la bomba de protones, Antidepresivos, tricíclicos e inhibidores selectivos de la serotonina, litio, diuréticos de asa, Tiazolidinedionas (19)

2.2.2. Ejercicios con cargas progresivas.

La OMS publicó que los niños de 5 a 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos de actividad física al día de intensidad moderada o vigorosa de tipo aeróbica. Asimismo, sería conveniente un mínimo de tres veces semanales de actividades que fortalezcan el aparato locomotor. Las personas adultas de 18 a 64 años, deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física de tipo aeróbica vigorosa. Para obtener mayores beneficios sobre la salud, alcanzar un tiempo de 150 a 300 minutos de actividad aeróbica moderada o vigorosa respectivamente. Del mismo modo que los niños, sería conveniente un mínimo de dos a tres veces de prácticas semanales de actividades que fortalezcan el aparato locomotor. Las personas adultas mayores de 65 años, deberían añadir tres veces de prácticas semanales de actividades para mejorar equilibrio y coordinación para prevenir caídas (20-22).

2.2.2.1. Relación de la carga y la densidad ósea.

Se reportó en otro estudio en España, que efectos de las presiones y cargas sobre el hueso donde se citó que cargas adecuadas incrementan la masa ósea y su remodelación, siendo segmentos específicos (máxima eficacia es donde se aplican) con efecto proporcional a su intensidad, teniendo presente que las cargas excesivas y continuas atrofian el desarrollo del hueso, y excesivas cargas con movimientos bruscos, rompen la resistencia y pueden con llevar a fracturas (9).

CAPÍTULO III- Materiales y Método

3.1. Tipo de investigación y diseño de investigación.

La investigación del presente estudio, es de tipo cuasi experimental, porque la selección de pacientes es no aleatoria.(23)

3.2. Población y muestra.

La muestra seleccionada fueron pacientes que se atendieron en el Hospital Municipal los Olivos (HMLO), en el área de Reumatología, hallados en el mes de junio del 2017, con un diagnóstico de osteopenia y osteoporosis, de las cuales se escogieron 40 mujeres del grupo etario adulto (45-59 años) y adulto mayor (60-85 años), de las cuales 10 se retiraron antes de culminar la recolección de datos, por lo cual no se consideró en el análisis del estudio.

3.2.1. Tamaño de muestra.

La cantidad de pacientes no se realizó por medio de un cálculo estadístico; sin embargo, se tuvo en consideración la cantidad de pacientes atendidos por el área de Reumatología, con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis entre los meses de febrero a abril del 2017, por lo que se halló como muestra considerable 30 pacientes del HMLO. Además, esta fue una cantidad sugerida por el área de investigación de la UCSS, y se encontró en otros estudios que muestran cifras aproximadamente de la misma cantidad como muestra este estudio (4, 6).

3.2.2. Selección del muestreo.

No aleatorio, se realizó por conveniencia. Por medio de una captación de pacientes de una campaña del área de reumatología del HMLO.

3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión.

En este estudio, se escogieron mujeres entre 45 y 85 posmenopáusicas pertenecientes al grupo etario adulto (45-59 años) y adulto mayor (60-85 años) según MINSA (20), con diagnóstico confirmado de densidad mineral ósea disminuida que se atiendan en la especialidad de reumatología del HMLO.

Criterios de Exclusión.

Se excluyeron en este estudio a las personas que se negaron de participar del programa de ejercicios, también a personas con fracturas recientes (cayo óseo ausente en Rx) y con otros diagnósticos de enfermedades crónicas aun no controlados (hipertensión arterial, taquicardias, hipercolesterolemias, cardiopatías y otros).

3.3 Variables

Variable independiente: Ejercicios con carga. Se define como cualquier movimiento corporal producido por el sistema locomotor por contracción y relajación de la musculatura al levantar un objeto, en este proyecto fue dividido en 3 fases.

Variable Dependiente: Densidad mineral ósea

Datos Adicionales

De la historia clínica se obtuvo información del consumo de medicamentos como el calcio, ya que este colabora al incremento de su depósito en los huesos, este puede ser indicado solo o acompañado de vitamina D o fijadores. (19).

3.3.1. Definición conceptual y operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	ESCALA
Variable Dependiente: Densidad mineral Ósea	Medida cuantitativa de minerales (por lo general, calcio y fósforo) que contiene cierto volumen de hueso.	-Normal -Osteopenia -Osteoporosis	-(> -1) SD - (-1 a -2.4) SD -(< -2.5) SD

3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos.

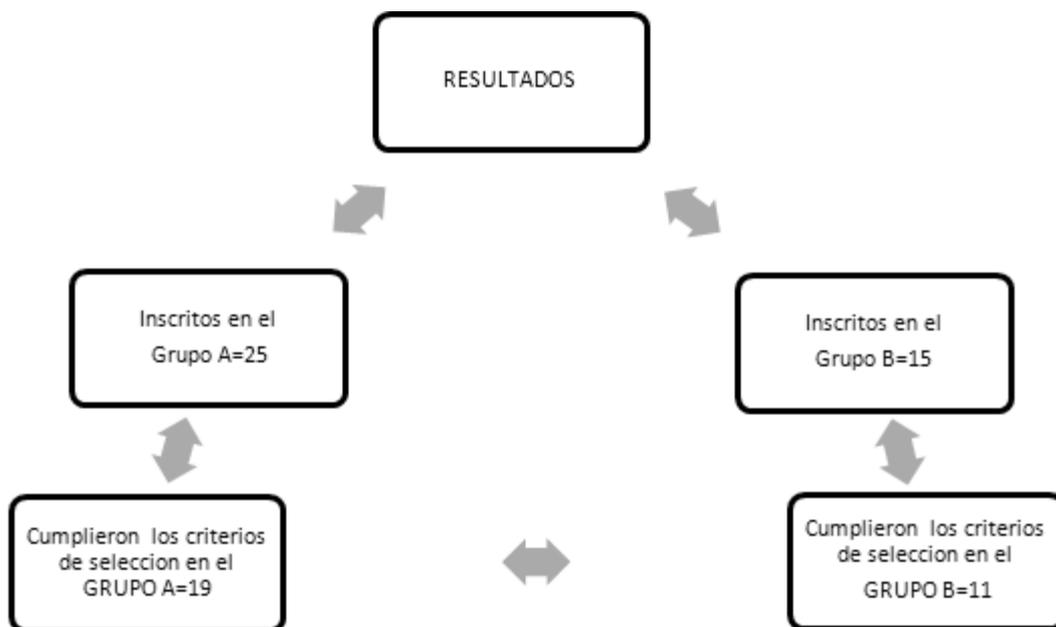
3.4.1. Autorización.

Se presentó una solicitud dirigida al director del hospital pidiendo el permiso correspondiente para recolectar la base de datos para la tesis, el cargo se archivó junto a la carta de aprobación del comité de ética y los respectivos permisos otorgados por el director, se pidió apoyo al doctor encargado del área de reumatología para poder acceder a la lista de pacientes y la captación de pacientes.

3.4.2. Selección de participantes.

Se procedió a la división de los grupos A y B. En el cual el grupo A estaba conformado por los que realizaron los ejercicios específicos con cargas, y el grupo B fue el grupo control. Por otro lado, se explicó al grupo A en qué consiste el programa de ejercicios con carga progresiva, el tiempo de duración, los beneficios que este tiene y quiénes son los responsables del programa (anexo 1).

Flujograma:



Se hizo firmar el consentimiento informado a todos los pacientes que serían parte del estudio (anexo 2). Por otro lado, se preguntó quiénes podrían acceder a participar del programa de ejercicios específicos con cargas.

Asimismo, se obtuvieron todos los datos de los pacientes de ambos grupos. (Anexo 3)

3.4.3. Etapa de aplicación.

Se realizó la toma de la DMO completa (columna lumbar y cadera) inicial con la ayuda del personal responsable del área de Densitometría Ósea encargada de la toma de los exámenes de Densitometría quien tomó los exámenes antes de iniciar y al culminar el programa al grupo A y al Grupo B.

Usando un densitómetro a cada uno de los pacientes; consistió en solicitar al paciente que se colocara una bata despojándose de sus prendas y de sus accesorios metálicos, al paciente se le colocó en decúbito supino sobre la máquina que escaneó la densidad mineral ósea, el examen tomó un tiempo de 10 a 20 minutos, el cual dependió de la

cantidad de tejido adiposo de la persona a más tejido adiposo mayor tiempo.

Pasamos a documentar la ficha de datos, el consentimiento informado y DMO de cada participante. Se trabajó con códigos que están relacionados al ingreso el cual se pasó a un programa virtual para administrar los datos.

3.4.4. Intervención.

La información y la aplicación de los ejercicios con el grupo experimental, fueron presenciales. Para los ejercicios se realizó la división en 2 grupos por las mañanas y 2 grupos por la tarde, integrados por 5 a 10 pacientes cada uno, en misceláneo por dos grupos, adulto (45-59 años) y adulto mayor (60-85 años). (25).

Se inició en ambos grupos la fase inicial la cual, las cuales recibieron el programa por 40 a 45 minutos por lo cual se realizaron a 2 grupos por la mañanas y 2 grupos por la tarde, los cuales fueron realizados tres veces por semana. Se nos facilitaron las áreas verdes del hospital para la realización de los ejercicios, también se accedió al consultorio del área de Densitometría para guardar las pesas dadas a los pacientes cada día que se realizaban el programa de ejercicios.

Por otro lado, se le informó a cada paciente mediante la realización de capacitaciones sobre el programa y cómo iba avanzar durante las semanas y se les entregó hojas informativas sobre cómo son los ejercicios que realizarían, se le entregó también las pesas a cada paciente antes de la realización de los ejercicios.

Al grupo A se aplicaron ejercicios con cargas de peso progresivas los cuales se iniciaron con ejercicios en forma libre para la adaptación de los pacientes la primera semana, de la segunda semana hasta la quinta semana se incorporó pesas de 250 mg, de la sexta a la octava semanas se incrementó el peso a 500 mg, la rutina de ejercicios: Se empezó con ejercicios respiratorios para acondicionamiento muscular, luego se realizó estiramientos y elongación de los músculos en forma global como calentamiento, se continuó con ejercicio cardiovascular en conjunto con ejercicios de equilibrio y coordinación de la primera a la cuarta semana ,luego pasamos al tiempo de relajación y enfriamiento.

3.4.5 Aplicación de programa de ejercicios

El programa de ejercicios consta de tres fases con tres etapas en cada sesión la que se repitió en todas las fases, en la primera etapa de calentamiento (se realizó ejercicios

respiratorios y estiramientos), etapa aeróbica (ejercicios cardiovasculares, coordinación y bailes dirigidos) se realizó la etapa de enfriamiento, en donde se realizó ejercicios de estiramiento, ejercicios respiratorios.

Por otro lado, cada fase se distingue por las cargas añadidas en donde en la primera fase no se realizó con carga fue de manera libre, en la segunda fase se realizó con cargas de 250 mg, y la última fase se realizó con cargas 500 mg, los tiempos de cada etapa fueron los mismo en cada sesión solo entre la tercera fase se aumentó el tiempo en la etapa aeróbica. (anexo 1)

CARGAS PROGRESIVAS	NÚMERO DE PACIENTES
Sin carga(libre)	19
Con carga de 250 gr	19
Con carga de 500 gr	16

3.5. Plan de análisis y procesamiento de datos.

En el análisis de datos del estudio de la eficacia del ejercicio en pacientes con osteoporosis se utilizó el programa de Excel para codificar la información de los pacientes luego esta información pasó al programa estadístico de STATA 12, para registrar, clasificar y categorizar las variables. Por lo cual se efectuó la comparación de los datos obtenidos de la densidad ósea mostradas en la primera evaluación, con los resultados finales que se tomaron al terminar el plan de tratamiento.

La comparación de los valores de T Score cuello femoral (T-Score F), T Score columna lumbar (T-Score L). El T-score es una comparación de la densidad promedio mineral del hueso del paciente con el de una persona sana de 30 años del mismo sexo y etnia. Ese valor es usado en hombres y mujeres postmenopáusicas de más de 50 años, ya que hace mejor predicción del riesgo de futuras fracturas. Del resultado inicial y final se hizo mediante la prueba estadística de T-student para datos relacionados. Se usó un nivel de significancia de 5% y un intervalo de confianza al 95%.

3.6. Ventajas y limitaciones.

Ventajas:

-Es fácil de aplicar en el ambiente laboral por lo que se puede plasmar en programas tanto en hospitales como centros de Adulto mayor al no requerir materiales costosos.

-Este tipo de estudio no ha sido aplicado de manera precisa en el Perú: Debido a que sólo existe evidencia sobre otros tipos de ejercicios. La evidencia internacional es la única que precisa sobre el efecto de ejercicios con carga en pacientes con osteoporosis u osteopenia (21,22).

Limitaciones del estudio:

Presenta un sesgo de selección por no ser de forma aleatoria además la muestra se tomó solo de un hospital (HMLO categoría II-E segundo nivel de atención). Por lo que no es representativo para toda la población limeña.

En el proyecto no se pudo controlar la asistencia al 100% de las participantes.

La cantidad de sesiones proyectadas fueron por un periodo corto, y estas juntadas con que algunas pacientes no completaron el número de sesiones solicitadas.

No se tomó en cuenta si el paciente ya había recibido algún tipo de terapia rehabilitadora con anterioridad. El margen de edad de los pacientes es muy amplio y abarca adultos y adultos mayores. Asimismo, el hecho de que se haya realizado en un centro hospitalario nos muestra que existe una característica específica en cuanto a sus antecedentes patológicos crónicos de cada participante del estudio.

3.7. Aspectos éticos

Se le otorgó a cada paciente un consentimiento informado en donde se le informó de todo el proceso de evaluación que se realizó a cada persona que participó y al mismo tiempo el paciente tuvo la libertad de participar en dicho programa colocando su firma como autorización para ser parte del estudio, el cual va ligada según los criterios de Helsinki y el respeto por el individuo (Artículo 8), su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (23).

La base de datos tuvo códigos en los nombres para mantener la confidencialidad y privacidad de los pacientes (Art. 9) (22). Se tomó toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. (Artículo 24) (23).

CAPÍTULO IV: Resultados

De los 30 pacientes, el grupo A denominado al grupo experimental divididos según el grupo etario dado por el MINSA y el grupo B denominado al grupo control divididos de la misma manera. Donde el grupo A (63.33%) realizaron el programa de ejercicios con cargas progresivas y del grupo B (36.7%), que fue el grupo control. (Tabla 1).

Tabla1. Características de los pacientes del grupo de estudio y control que concluyeron el programa de ejercicios con cargas progresivas (n=30).

Variables	**GRUPO A		**GRUPO B	
Practica de ejercicios con cargas progresivas	19(63,33%)		11(36,67%)	
*Edades	#	%	#	%
45-64 años	7	30,68	7	57,00
65-85 años	12	69,32	4	43,00
Medicación	5	29,41	5	38,46
Sin medicación	12	70,59	8	61,54

**Donde Grupo A es grupo Experimental y Grupo B es grupo Control

La comparación del antes y el después de los puntajes de T-Score L y el T-Score F (Adulto) que realizaron el programa de ejercicios no se encontró un aumento de densidad ósea. Asimismo, el puntaje de T-Score L y el T-Score F (Adulto) para el grupo control no mostró un aumento de densidad ósea, sino que se mantuvieron en sus niveles de densidad ósea inicial. Por otro lado, el puntaje de T-Score L (Adulto Mayor) de los que sí realizaron el programa de ejercicio fueron -3.6 antes y -3.4 después respectivamente siendo la diferencia de -0.2 y este resultado no fue estadísticamente significativo ($p=0.4$). Mientras que el puntaje de T-Score F (Adulto Mayor) de los que sí realizaron el programa de ejercicio, fueron 2.6 inicial y -2.3 al finalizar respectivamente siendo la diferencia de ambos -0.3 y este resultado es marginalmente significativo ($p=0.2$). Mientras que en el grupo control los puntajes de T-Score L (Adulto Mayor) para los grupos que no realizaron el programa de fueron -2.8 al inicio y -2.9 respectivamente siendo la diferencia de ambos 0.1 y este resultado no fue estadísticamente significativo ($p=0.3$). Mientras que su puntaje de T-Score F (Adulto Mayor), fueron -1.7 inicial y -1.7 al finalizar y respectivamente siendo la diferencia de ambos 0 con un valor ($p=0.5$). Tabla (2)

Tabla 2. Diferencia de puntajes entre los resultados de la medición de Densidad ósea antes y después del programa de ejercicios (n=30).

	ANTES	DESPUES	DIFERENCIAL	P-VALUE
45 a 59 años GRUPO(A)				
T-Score L	-2.0	-2.0	0.0	1
T-Score F	-0.9	-0.9	0.0	0.7
60 a 85 años GRUPO(A)				
T-Score L	-3.6	-3.4	0.2	0.4
T-Score F	-2.6	-2.3	0.3	0.2
45 a 59 años GRUPO(B)				
T-Score L	-1.4	-1.1	0.3	0.5
T-Score F	-0.7	-0.7	0.0	0
60 a 85 años GRUPO(B)				
T-Score L	-2.8	-2.9	0.1	0.3
T-Score F	-1.7	-1.7	0.0	0.5

T-score L: resultado de la densidad ósea lumbar, T-Score F: resultado de la densidad ósea femoral

CAPÍTULO V: Discusión

5.1. Discusión

En este estudio no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el aumento de la densidad ósea entre personas que recibieron y no recibieron ejercicio con cargas progresivas.

Al analizar nuestros resultados se llegó a la conclusión que no son estadísticamente significativos por el tiempo corto del programa, también el rango de edad fue amplio, asimismo, no se obtuvo una asistencia al 100% de las pacientes por lo que nuestros valores pudieron verse afectados.

Las cifras de densidad mineral ósea inicial y final muestran que en los casos de adulto mayor se presencia una mejora mínima comparado con la pérdida anual que muestran otros estudios que reportaron una pérdida de hueso lineal de aproximadamente 1% anual en mujeres (4). Las ganancias de densidad ósea mediante la actividad física moderada se detectan en aumento del 1% al 2% anual, pudiendo duplicarse o triplicarse si el ejercicio es muy intenso y prolongado. Al dejar la actividad física, lo que se logró ganar en cuanto a la densidad ósea se puede perder por degeneración de la misma, volviéndose a la base de partida (9).

En los pacientes que realizaron el programa de ejercicios progresivos con cargas hubo aumento leve de densidad ósea, mientras que otro estudio se encontró una pérdida de 6% al año inmediatamente posterior a la menopausia lo que nos muestra que la masa ósea disminuye conforme las mujeres avanzan en edad. (3- 6). Estos acontecimientos ocurren debido a una variedad de factores incluyendo: El sexo, la edad, la dieta, la actividad física y las funciones hormonales (7, 8).

Por otro lado, estudios han demostrado que, con un seguimiento de un programa de ejercicios de 8 meses, el contenido mineral óseo en vértebras lumbares de mujeres entre 50 y 72 años incrementa en un 3.5% mientras que en el grupo sin ejercicio decrece 2.71% (3, 9, 10). Además, otro estudio demostró que han demostrado que la densidad mineral ósea es mayor en mujeres atléticas en edad de 55 a 70 años, que en controles del mismo grupo de edad (10, 11). Por otro lado, se ha demostrado que el ejercicio para extremidades después de un periodo de 3 años resultó en un incremento del contenido mineral óseo en el radio distal de 2.29%, mientras que en los controles disminuye 3.29 %. (12).

En los resultados de este estudio se encontró una leve mejora de la densidad mineral ósea,

los cuales son similares a estudios realizados donde nos muestran su análisis de correlación de datos entre DMO inicial y DMO final para el grupo A (los que realizaron ejercicios isocinéticos) y el grupo B (no realizaron ejercicios) los cuales no fueron significativos ($p > 0.05$) (4). Los resultados obtenidos fueron similares a nuestro estudio debido a su tamaño de muestra ($n: 12$) y la duración de su programa (3 meses) que tiene cierta semejanza al que nosotros presentamos (4,23).

En el proyecto no se pudo controlar la asistencia al 100% de las participantes, por lo que nuestros resultados pudieron ser diferentes. Por otro lado, el tiempo de realización de ejercicios al ser muy corto no se pudo encontrar variaciones considerables en los resultados teniendo en cuenta que existen estudios en los cuales nos dicen que se requiere un tiempo mayor de 24 meses para un resultado estadísticamente significativo (4). Asimismo, no se consideró dentro de nuestros criterios de exclusión el hecho de que si las pacientes llevaron rehabilitación previa al estudio. Por otro lado, la muestra fue extraída de un centro hospitalario lo que nos indica que el estado de la enfermedad es más crítico en las pacientes, teniendo en consideración la cultura de salubridad de nuestro país donde los más críticos son los que acuden a un nosocomio.

La Medición se hizo mediante una Densitometría mineral ósea completa por lo que le da una mayor fiabilidad al estudio que también se pudo haber realizado por medio de una Densitometría mineral ósea periférica, Rx. o por medio del Ultrasonido, FRAX (herramienta de evaluación de riesgo de fractura), estos medios de diagnósticos no son exactos, pero ayudan en lugares donde no se puede recurrir a una DMO completa para así poder iniciar un tratamiento temprano (16). Asimismo, en el presente estudio se usó un grupo control para comparar si existe un beneficio al realizar ejercicios con cargas progresivas. Por otro lado es el primer estudio realizado en el Perú, pero si existe evidencia Internacional (24).

5.2. Conclusiones

El estudio mostró que no existe un efecto estadísticamente significativo en la densidad ósea al realizar un programa de ejercicios específicos con cargas en pacientes posmenopausicas con densidad ósea disminuida con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en el Hospital Municipal los Olivos (HMLO). Por otro lado, los pacientes que realizaron los ejercicios refirieron mejoras en su condición física y la disminución de dolencias tanto articular como muscular. Además, este estudio sirve con referencia a futuros estudios para mejorar la calidad de vida de los pacientes con osteoporosis (4).

5.3. Recomendaciones:

Como punto final de este estudio se presentan las siguientes recomendaciones:

Es necesario que estos estudios sean de diseño cuasi experimental, siendo de tipo de investigación experimental teniendo un grupo de intervención y otro de control. Por otro lado, se recomienda que se realicen en un tiempo superior a un año para obtener mejores resultados a nivel fisiológico sobre la densidad ósea.

Asimismo, ampliar el número de muestra podría variar los resultados al ser realizado a una mayor población, teniendo en cuenta que entre las edades 45-85 años existen dos grupos etarios (adulto-adulto mayor) los cuales muestran grandes diferencias fisiológicas, es por ello que es recomendable una mayor población en ambos grupos para poder obtener un resultado factible y fisiológico en la densidad ósea.

Por último, un seguimiento riguroso de la asistencia de cada paciente sería óptimo para llevar un mejor control y observar si existe alguna actividad de la vida diaria como confusor, que pueda alterar los resultados finales del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de salud. Muévete por una vida sin Osteoporosis [sede web]. Lima; 2012. [actualizada el 2012]. www.minsa.gob.pe .
2. C. Gómez Alonso. Interpretación de la Densitometría ósea [sede web]. Madrid; 2009 [actualizada el 2009]. roruetas@sescam.jccm.es.
3. Matkin CC. Two Measures of physical activity as predictors of bone mass young cohort [sede web]. California; 1998. [actualizada en 1998]. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
4. Del Pilar Díez García María. Evaluación de la Eficacia de un Programa de Rehabilitación con Ejercicios Isocinéticos del Tronco para Pacientes con Osteoporosis primaria. [sede web]. México; 2004. [actualizada el 2009] [.www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com).
5. Medina Ávila Eddy. Factores de Riesgos Innatos y Adquiridos de Osteoporosis en Mujeres Postmenopáusicas. [sede web]. Lima; 2002. [actualizada el 2002]. sisbib.unmsm.edu.pe.
6. Bagur Calafat Caritat. Ejercicio Físico y Masa Ósea. Evolución Ontogénica de la Masa Ósea e Influencia de la Actividad Física sobre el Hueso en las Diferentes Etapas de la Vida. Lima; 2002. [actualizada el 2002] [www. Apunts. Medicina de l'esport](http://www.Apunts.Medicina.de.l'esport).
7. Llanos Tejada Felix. Conocimientos, Actitudes y Sintomatología Referida a la Menopausia en Mujeres de un Distrito Rural de la Sierra Peruana [sede web]. Lima; 2004. [actualizada el 2004]. <http://www.scielo.org.pe>.
8. J. Maciaszek . Effect of tai chi on body balance: randomized controlled trial in men with Osteopenia or Osteoporosis. The American journal of Chinese Medicine. [Sede web]. Lima; 2007. [actualizada en el 2007]. jmaciaszek@awf.poznan.pl
9. Peña Arrebola A. Efectos del ejercicio sobre la masa ósea y la osteoporosis. rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física .2003.6 (37):339-53.
10. Ponce Daros. Prevención de Caídas y Fracturas Mediante un Programa de Ejercicios para Pacientes con Osteoporosis. [sede web]. Valencia; 2013. [actualizada en el 2013].
11. Burrows m, Neville, Bird S, Simpson D. Physiological Factors Associated with low bone Mineral Density in Female Endurance Runners. B J S M Sports Med .2003; 37(1): 67-71.
12. Fiore CE, Cottini E, Fargetta C, di salvo g, foti r, Raspagliesi M. The effects of muscle-buil-ding Exercise on Forearm Bone Mineral Content and Osteoblast Activity in Drug-free and Anabolic Steroids self-Administering Young Men. J B M Bone Miner. 1991; 13(1): 77-83.
13. Rittweger J. Ca, Exercise Preventet. Osteoporosis. Interact. J Phys Ther Sci.2006.27(12):162-166.
14. Sarita Lucila Betancourt Ortiz. Densidad mineral ósea, calcio dietético y Factores Presuntivos de riesgo de Osteoporosis en mujeres ecuatorianas de la tercera Edad. [sede web] Ecuador2014. [actualizada en el 2006]. saritabetancourtortiz@yahoo.com.mx
15. Carmen Santos Hernández. Prevalencia de Riesgo de Fractura en una Población

- Femenina Habanera. [sede web]. Lima2006. [actualizada en el 2006]. www.revpanorama.sld.cu.
16. Gómez Navarro R. Prevalencia de los factores de riesgo de fractura por fragilidad en varones de 40 a 90 años de una zona básica de salud rural. revista española de salud pública .2011. 5(85): 491-498.
 17. Sánchez A. El caballero y la dama con osteoporosis. Revista Metabolismo Óseo y Mineral. 2011.9 (1): 25-30.
 18. Tresguerres Hernández-Gil Isabel Fernández-. Bases fisiológicas de la Regeneración Ósea e. Histología y Fisiología del Tejido Óseo [sede web]. Alarcón 2004. [actualizada en el 2005]. medicina@medicinaoral.com
 19. Lluís Pérez Edo. Osteoporosis Secundaria a Fármacos [sede web]. España; 2009. [actualizada en el 2009]. 35814msl@comb.cat (M. Salle´ s).
 20. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra 3,2010, página 53.
 21. Carter ND, Khan KM, McKay HA et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65 – 75 year old women with osteoporosis: randomised controlled trial. CMAJ 2002; 167:997-1004
 22. Sarah Turner,1 Margaret Torode, A Randomized Controlled Trial of Whole Body Vibration Exposure on Markers of Bone Turnover in Postmenopausal Women, SAGE-Hindawi Access to Research Journal of Osteoporosis,2011, volumen (1), pàginas 10.
 23. Stephen B. Hulley, MD, MPH. Diseño de la investigación clínica. Ediciones Doyma, S. A. revista española publicado 2013, 4ª Edición, 378 páginas.
 24. Instituto Nacional de Salud. Compendio de normativa ética para uso por los comités de ética en investigación [sede web]. Lima 2011[actualizada en el 2011]. [eso www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe).
 25. Grupos etarios MINSA [Actualizada2017]. www.minsa.gob.pe .

ANEXOS

Anexo 1

Guía de programa de ejercicios con cargas

Fase 1

Actividad física	Semana 1
Ejercicios Calentamiento	15 min
Ejercicios aeróbico	20 min
Ejercicios de enfriamiento	5 min

Fase 2

Actividad física	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Ejercicios Calentamiento	15 min	15 min	15 min	15 min
Ejercicios aeróbico	20 min	20 min	20 min	20 min
Ejercicios de enfriamiento	5 min	5 min	5 min	5 min

Fase 3

Actividad física	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Ejercicios Calentamiento	15 min	15 min	15 min
Ejercicios aeróbico	25 min	25 min	25 min
Ejercicios de enfriamiento	5 min	5 min	5 min

Anexo 2

Consentimiento informado

Investigación: Beneficios del ejercicio en pacientes con diagnóstico de osteoporosis

El objetivo de la investigación es Comparar el efecto en un programa de ejercicios específicos con cargas progresivas, sobre la densidad ósea en pacientes con diagnóstico de osteopenia u osteoporosis con pacientes que no realizaron el programa de ejercicios específicos con cargas progresivas.

El desarrollo del programa de ejercicios no tiene riesgos en su salud por lo que será ejecutado por personal de salud capacitado para el desarrollo del programa.

El beneficio que propone este programa es mejorar la densidad ósea por lo que se le realizará un examen de Densitometría ósea antes de empezar el programa de ejercicios específicos con cargas el resultado de éste serán comparados con los exámenes que se realizarán al término del programa.

El tiempo del programa de ejercicios se llevan a cabo 3 veces por semana por 8 semanas que podrán ser en la mañana o por la tarde.

Todos los datos recolectados serán utilizados únicamente para el estudio, solo las personas responsables tendrán acceso a todos los documentos, los participantes tendrán el derecho de saber cuál es el resultado los exámenes.

La participación del programa será completamente gratuita.

Requisitos:

- Compromiso del participante a asistir a todas las fechas que se realizará el programa
- Toda ausencia debe ser informada y recuperada.

Cualquier consulta o información sobre el programa puede comunicarse en los siguientes números Cel. 989 685 712 ó 966 829 258

YO.....Identificado con N° DNI
..... Teléfono:
Dirección:.....

...

Declaro que habiendo sido informada del programa de ejercicios específicos con cargas y de su objetivo de estudio, por voluntad propia deseo participar y me comprometo.

Firma:.....

Anexo 3

Ficha de ingreso de datos

Nombre del proyecto:

Nombre de la investigación:

Nombre de la institución:

Nombre del participante:

Edad del participante:

Hospital dónde se va extraer la muestra:	Iniciales del los pacientes	DMO inicial	Medicación: (Calcio o fijadores)

Dos preguntas:

¿Presentan algún tipo de dolor? Si () EVA(1-10):.....

No () Área Localizada.....Tiempo.....

¿Tipo de vida (sedentaria, activa, deportista, etc.)?.....