



## FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

### ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y DENSIDAD MINERAL ÓSEA EN MUJERES POSTMENOPAÚSICAS, SAN BORJA-2018

#### **Línea de investigación:**

#### **Salud Pública**

Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica  
en Especialidad de Radiología

#### **Autor (a):**

Levizaca Retamozo, Jacqueline

#### **Asesor (a):**

Sánchez Acostupa, Karim  
(ORCID: 0000-0003-0959-248X)

#### **Jurado:**

Checa Chávez, Elena Ernestina

Sarango Julca, Betty

Bobadilla Minaya, David Elias

**Lima – Perú**

**2021**

**Referencia:**

Levizaca Retamozo, J. (2021). Índice de masa corporal y densidad mineral ósea en mujeres postmenopaúsicas, San Borja-2018. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.  
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5415>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y DENSIDAD MINERAL ÓSEA EN MUJERES  
POSTMENOPAÚSICAS, SAN BORJA-2018

**Línea de Investigación:** Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en Especialidad  
de Radiología.

**Autor:**

Levizaca Retamozo, Jacqueline

**Asesor:**

Sánchez Acostupa, Karim

**Jurado:**

Checa Chávez, Elena Ernestina

Sarango Julca, Betty

Bobadilla Minaya, David Elias

**Lima – Perú**

**2021**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios por guiar cada uno de mis pasos, por brindarme esperanza y fuerza para la realización de cada uno de mis objetivos.*

*En segundo, a mis padres por su apoyo incondicional, por sus buenos consejos, sus valores, sus enseñanzas de ser perseverante, y de luchar cada día por las metas que uno se propone.*

## AGRADECIMIENTOS

*Ante todo agradecer a Dios por guiar mi camino, por darme la fortaleza de seguir adelante y por haber llegado hasta donde estoy.*

*A mis padres Félix Levizaca y Antonia Retamozo por su apoyo incondicional, por el esfuerzo y por el amor que me dan. Ustedes fueron el pilar importante y la motivación en toda mi carrera universitaria, apoyándome cada día a ser mejor persona, por ustedes soy lo que soy. Gracias.*

*A mi hermana Joselyn y Ruth, que fueron el ejemplo para seguir una carrera universitaria, por haber confiado en mí y por haberme brindado todo su apoyo en todo momento y hasta el final, Gracias*

*A mi querida alma mater, mi segunda casa, la Universidad Nacional Federico Villarreal, en la especialidad de Radiología Médica, por brindarme los conocimientos necesarios durante todo el año de formación profesional y por todo el apoyo durante mis primeros inicios en la universidad en la biblioteca especializada de Tecnología Médica, y con cada una de las personas que contribuyeron directa e indirectamente con la culminación de este trabajo. Gracias.*

**ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y DENSIDAD MINERAL ÓSEA EN MUJERES  
POSTMENOPAÚSICAS, SAN BORJA-2018**

**Autor**

Levizaca Retamozo Jacqueline

**Asesor**

Mg. Sánchez Acostupa Karim

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	vii
<b>Abstract</b>	viii
Introducción	1
<b>1.1. Descripción y formulación del problema</b>	<b>2</b>
1.2. Antecedentes	5
1.3. Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
1.4. Justificación	9
1.5. Hipotesis	10
Marco Teórico	11
2.1. Base Teóricas sobre el tema de Investigación	11
Método	30
3.1. Tipo de investigación	30
3.2. Ámbito temporal y espacial	30
3.3. Variables	30
3.4. Población y muestra	32
3.5. Instrumentos	33
3.6. Procedimientos	34
3.7. Análisis de datos	35
3.8. Consideraciones éticas	35
Resultados	36
Discusión de Resultados	46
Conclusiones	48

Recomendaciones	49
Referencias	49
Anexos	50

## Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de tendencias, dispersión de variables cuantitativas.....	36
Tabla 2. Índice de masa corporal y densidad mineral ósea de columna lumbar .....	40
Tabla 3. Índice de masa corporal y densidad mineral ósea de cadera izquierda .....	41
Tabla 4. Edad y densidad mineral ósea de columna lumbar .....	42
Tabla 5. Edad y densidad mineral ósea de cadera izquierda .....	43

## Índice de Figuras

Figura 1. Índice de masa corporal de la muestra ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).....	37
Figura 2. Densidad mineral ósea de columna lumbar (L1-L4).....	38
Figura 3. Densidad mineral ósea de cadera izquierda.....	39

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre el índice de masa corporal (IMC) y la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres posmenopáusicas atendidas en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre enero y diciembre del 2018. **Método:** El estudio es de tipo básico, diseño analítico no experimental, transversal, retrospectivo, enfoque cuantitativo, método científico. La muestra fue de 285 mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en Reumacentro S.A.C. **Resultados:** Se obtuvo que la edad promedio fue de 53.0 años con un IMC de 26.6 kg/m<sup>2</sup>. La mayor proporción se encontró en pacientes con sobrepeso (40%) y osteopenia (46.3%). Se realizó la prueba del Chi cuadrado para buscar relación entre la variable IMC y DMO de columna lumbar obteniendo un valor  $p = 0,357240$ ; IMC y DMO de cadera izquierda un valor  $p = 0,000114$ ; Edad y DMO de columna lumbar un valor  $p = 0,000010$  y la Edad con la DMO en cadera izquierda un valor  $p = 0,005921$ . Tanto las alteraciones de la DMO, consideradas como osteopenia y osteoporosis se registran en pacientes de 50 a 59 años. **Conclusiones:** Existe relación entre el IMC y la DMO de cadera izquierda en pacientes posmenopáusicas ( $p < 0,05$ ), más no con la densidad mineral ósea de columna lumbar ( $p > 0,05$ ). Asimismo, el índice de masa corporal de mujeres reveló una mayor proporción de sobrepeso. Además, existe relación entre la edad y densidad mineral ósea ( $p < 0,05$ ), tanto a nivel de columna lumbar como en la cadera izquierda.

**Palabras claves:** Índice de masa corporal, densidad mineral ósea, densitometría ósea.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the relationship between body mass index (BMI) and bone mineral density (BMD) in postmenopausal women treated at the Reumacentro S.A.C diagnostic center, between January and December 2018. **Method:** The study is of a basic type, non-experimental analytical design, retrospective cross-sectional, quantitative approach, scientific method. The sample consisted of 285 postmenopausal women evaluated by bone densitometry at Reumacentro S.A.C. **Results:** It was obtained that the average age was 53.0 years with a BMI of 26.6 kg / m<sup>2</sup>. The highest proportion was found in patients with overweight (40%) and osteopenia (46.3%). The chi-square test was performed to find a relationship between the variable BMI and BMD of the lumbar spine, obtaining a p value = 0.357240; BMI and BMD of the left hip a value p = 0.000114; Age and BMD of the lumbar spine a p value = 0.000010 and Age with BMD in the left hip a p value = 0.005921. Both alterations in BMD, considered as osteopenia and osteoporosis, are recorded in patients between 50 and 59 years of age. **Conclusions:** There is a relationship between BMI and BMD of the left hip in postmenopausal patients (p <0.05), but not with lumbar spine bone mineral density (p > 0.05). Likewise, the body mass index of women revealed a higher proportion of overweight. In addition, there is a relationship between age and bone mineral density (p <0.05), both in the lumbar spine and in the left hip.

**Key words:** Body mass index, bone mineral density, bone densitometry.

## I. INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad metabólica prevenible que se caracteriza por la reducción de la densidad mineral ósea (DMO) y por consiguiente el deterioro de la microarquitectura ósea, dándose así el aumento de la fragilidad esquelética y el riesgo de fracturas, ya que se presenta en mujeres como también en varones. El pico máximo de masa ósea se alcanza hasta los 30 y 35 años. (Asomaning, 2006).

La mujer después de los 40 años pierde aproximadamente entre 0.3% a 0.5% de hueso cortical por año, después de la menopausia la pérdida es de 3 a 4% por año. El índice de masa corporal (IMC) podría asociarse con el riesgo de osteoporosis, los individuos con bajo IMC tienen escasos depósitos de grasa corporal y menores niveles de estrógenos, que son los que previenen la pérdida de tejido óseo. La grasa corporal podría amortiguar la caída y prevenir fracturas. (Asomaning, 2006).

En las mujeres postmenopáusicas, el bajo peso y la obesidad son factores de riesgo para la osteoporosis. Incluso, en el periodo postmenopáusico, el sistema cardiovascular y los trastornos constituyen el mayor riesgo para las mujeres, seguido de pérdida de tejido óseo, debido al cese de la función ovárica y disminución de la hormona estrogénica. La pérdida ósea se acelera con la edad y la severidad de la disminución de masa ósea aumenta. (Yusuf, 2018). No obstante, en las mujeres delgadas presentan bajos niveles de calcio y proteínas. El contenido de grasa es menor por lo tanto su metabolismo de calcio se encuentra disminuido, por ello, que el manejo nutricional, hormonal y la terapia física logrará recuperar peso y por consiguiente mejorar la calidad ósea. (Sánchez, 1997).

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

#### ***1.1.1. Descripción del problema***

La osteoporosis es una enfermedad esquelética que se caracteriza por la disminución de la masa ósea y el deterioro del tejido óseo, con aumento subsecuente en la fragilidad del

hueso y la susceptibilidad al riesgo de fractura. Se define como una densidad de masa ósea (DMO) menor a -2.5 desviaciones estándar (SD) por debajo de la DMO promedio de la población joven sana. (WHO, 1994).

La etiología más frecuente es la depleción estrogénica que ocurre en la menopausia, lo cual conlleva a la pérdida de masa ósea que ocurre después de los 40 años, a una velocidad aproximada de 2 a 4% por año. Una enfermedad ósea más común que afecta 200 millones de personas en el mundo, convirtiéndose en un problema de salud pública. (Tosteson, 2008).

En los Estados Unidos la osteoporosis afecta, a aproximadamente, 9,9 millones de norteamericanos y adicionalmente, 43 millones tiene masa ósea baja, lo que significa que presentan un riesgo incrementado para desarrollar osteoporosis. (Wright et al, 2014).

La disminución de la densidad mineral ósea incrementa el riesgo de fractura. Las fracturas osteoporóticas son de relevancia clínica debido a las complicaciones que lo conllevan como el dolor, la discapacidad y la muerte. Se estima que una mujer blanca de más de 50 años de edad tiene entre un 15 a 20% de riesgo de fractura de cadera y un 50% de riesgo para otras fracturas a lo largo de su vida. En un estudio realizado por LAVOS (Latín American Vertebral Osteoporosis Study), se analizó el caso de 1922 mujeres posmenopáusicas mayores de 50 años procedentes de Argentina, Colombia, Brasil, México y Puerto Rico, y se encontró una prevalencia de fracturas vertebrales radiográficamente de 11,18%; con prevalencia de fracturas vertebrales asintomáticas de 6,9% en el grupo etario de 50 a 59 años y de 27,8% en pacientes mayores de 80 años. (Clark et al, 2009).

Un estudio realizado en Lima, Perú, en el año 2000, determinó una tasa de mortalidad anual del 23,2% después de una fractura de cadera. Las tasas de mortalidad fueron más altas en hombres que en mujeres. En el Perú, que es el cuarto país más numeroso de América del Sur, la osteoporosis afecta principalmente a la población de edad avanzada y a las mujeres

postmenopáusicas, es decir, a más del 7% de mujeres entre 40 y 60 años y casi el 30% de mujeres mayores de 60 años. (International Osteoporosis Foundation, Perú, 2012).

Se calcula que la población actual de Perú es de 30,4 millones de habitantes, de los cuales el 10,4% (3,1 millones) tiene 60 años o más, y el 4,5% (1,3 millón) tiene 70 años o más. Se estima que para el año 2050 la población total alcanzará 37 millones, de los cuales el 36% (13 millones) tendrá 50 años o más y el 12% (4,5 millones) tendrá 70 años o más. (International Data Base 2015).

Los datos de Es Salud indican una tasa de osteoporosis de 7% de mujeres entre 40 y 60 años y 30% de mujeres mayores de 60 años. Es Salud, calcula que 12 a 16% de las mujeres peruanas mayores de 50 años sufrirá una fractura de cadera al año. (Red de Salud Islay, 2015).

Se hace la referencia a un valor específico del peso (<127 libras) o al índice de masa corporal <19,5kg/m<sup>2</sup>, desde el punto de vista fisiológico existe justificación para explicar el incremento de riesgo de fractura asociado al bajo peso. (Navarro et al, 2017).

Otro aspecto relacionado con el peso corporal y el riesgo de fractura es que cada día con mayor énfasis se reporta casos de obesidad, ya que es un aspecto antropométrico opuesto al bajo peso, y que también se considera como factor de riesgo para fractura por fragilidad. Paradójicamente, la reducción del peso favorece la pérdida del contenido mineral. (Navarro et al, 2017).

En la actualidad la densitometría se ha convertido en el Gold standard del diagnóstico por imagen debido a que puede proporcionar un eficaz diagnóstico en la evaluación de las diferentes alteraciones óseas. Por ello, muchos hospitales y centros de salud realizan este estudio, en ese sentido, el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C. no ha sido la excepción. En dicho centro de diagnóstico acuden pacientes con diferentes enfermedades, quienes a su vez presentan diferentes alteraciones en la densidad del hueso. Al ser tratadas se observó casos de osteopenia y osteoporosis en cadera y columna lumbar.

En ese sentido, el presente estudio busca saber si existe algún tipo de relación entre estas patologías óseas con el índice de masa corporal pero teniendo en cuenta la relación entre las diferentes edades de las mujeres. Por esta razón se plantearon las siguientes preguntas:

### ***1.1.2. Formulación del Problema***

- ¿Existe relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?

### ***1.1.3. Problemas Específicos***

- ¿Cuál es la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?
- ¿Cuál es la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?
- ¿Cuál es el índice de masa corporal en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?
- ¿Existe relación entre la edad y la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?
- ¿Existe relación entre la edad y la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?

## 1.2. Antecedentes

Para efectos de esta investigación hemos revisado diversos artículos científicos que abordan temas vinculados a las alteraciones en la densidad mineral ósea y al índice de masa corporal, ambos en relación a las diferentes edades.

Asomaning K, et al. (2006), en el estudio titulado “*The association between body mass index and osteoporosis in patients referred for a bone mineral density examination*”. El **propósito** de la investigación es evaluar la relación directa entre el IMC y la osteoporosis en pacientes mujeres posmenopáusicas entre las edades de 50 y 84 años que se realizaron densitometría ósea entre octubre 1998 y septiembre de 2000. El estudio fue de tipo transversal, la información que se obtuvo fue a través de cuestionario y su índice de masa corporal se obtuvo antes del examen de densitometría ósea. También se utilizó la regresión logística ordinal para modelar la asociación entre el IMC y la osteoporosis, controlando factores de confusión. En los **resultados** el IMC se asoció inversamente con el estado de las categorías de la DMO; las razones de probabilidad para mujeres con bajo, alto y obesas en comparación con un IMC moderado fueron 1.8, 0.46 y 0.22 respectivamente, con una tendencia lineal significativa ( $p < 0.0001$ ) en todas las categorías de IMC. Se concluye que las mujeres con bajo IMC tienen mayor riesgo de osteoporosis.

Mazocco y Chagas. (2016), en la investigación titulada “*Associação entre o índice de massa corporal e osteoporose em mulheres da região da noroeste de Rio Grande do Sul*”, el **objetivo** fue verificar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y la densidad mineral ósea (DMO) en mujeres postmenopáusicas. Se realizó un estudio observacional, cuya muestra fue compuesta por 393 mujeres, en la cual se analizaron las variables sociodemográficas y variables de riesgo para la DMO. El análisis estadístico se hizo por medio de razones de prevalencia y sus respectivos intervalos de 95% para los factores en estudio. Las variables que se asociaron con  $P < 0,20$  con los diferentes resultados en osteopenia y

osteoporosis se incluyeron en un modelo de regresión de Poisson, con un nivel de significancia de 5%. En los **resultados** las mujeres normales presentaron de 1.2 veces la prevalencia de osteopenia respecto a las mujeres obesas (RP=1,2, IC 95% 1.3-1.5). En cuanto a la osteoporosis, en el grupo de las mujeres normales la RP fue dos veces RP de las obesas (RP=2, IC 95% 1,4-2,9) y 1,7 en el grupo con sobrepeso en relación a la categoría obesidad (RP=1,7; IC 95% 1,3-2,5). En **conclusión**, sobre la asociación del IMC con la DMO se observó que las mujeres obesas presentaron menor prevalencia de osteopenia y osteoporosis en comparación con las mujeres normales y con sobrepeso.

Navarro D, et al. (2017) en la investigación titulada “*Índice de masa corporal y masa ósea en mujeres postmenopáusicas*”. El **objetivo** del trabajo es describir la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) e identificar las variaciones en peso e IMC durante el tratamiento con bisfosfonatos. Se evaluó una muestra con 296 mujeres postmenopáusicas entre el periodo de 2009-2014, en el cual se determinó el peso, la talla y el IMC; mientras que la densidad mineral ósea en la columna y la cadera se determinó mediante la absorciometría de doble energía de rayos x (DXA). Del total, a 80 mujeres se les evaluó la influencia del peso corporal inicial y su variación temporal durante el uso de bisfosfonatos. Asimismo, se utilizó las Pruebas T Students y la correlación de Pearson con una significancia de  $p < 0,05$ . De los **resultados** obtenidos con bajo peso se identificó que 4 de 296 personas y más de la mitad presentaron sobrepeso/obesidad. Las mujeres evaluadas presentaron peor estatus óseo en cadera. No se encontró asociación del peso corporal ni del IMC sobre la respuesta al tratamiento con bisfosfonatos (BF).

Nosheen F. (2013) La investigación titulada “*Impacto del índice de masa corporal y la paridad sobre la densidad mineral ósea mediante el uso de la DEXA en mujeres pakistaníes*” tuvo como propósito correlacionar el IMC y la DMO usando la Absorciometría de Doble Energía de Rayos X (DEXA). Se realizó un estudio prospectivo en donde participaron 173

pacientes quienes se sometieron al DEXA a nivel de cadera y columna. La clasificación de las pacientes fue según los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la obesidad. En ese sentido, las mujeres consideradas como obesas tendrán un IMC de  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> y las no obesas  $< 30$  kg/m<sup>2</sup>. Los **resultados** indicaron que 119 mujeres no eran obesas, mientras 54 mujeres sí lo eran; en consecuencia, la paridad media en ambos grupo fue de 0.4 (valor p no significativo), la DMO sobre las caderas fue significativamente mayor en la obesidad, mientras que la DMO baja fue de 76% en no obesos y 61% en obesos. La menopausia y la paridad son factores de confusión significativos en los no obesas para la DMO baja ( $P < 0.05$ ), en tanto, en los no obesas se encontró que el número de paridad tiene un impacto lineal pero negativo significativo en la DMO. Se **concluye** que las mujeres obesas tenían valores significativamente más altos de DMO en la cadera respecto a las mujeres no obesas; también se observa una incidencia significativamente mayor de baja DMO en la población estudiada.

Yusuf S, et al. (2018) “*El efecto del índice de masa corporal sobre la densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas*”. El **objetivo** del estudio fue evaluar la asociación entre el IMC y la DMO entre las mujeres posmenopáusicas. Se estudiaron 121 mujeres de 45 a 80 años entre los periodos de enero 2014 y enero 2015. Para ello se dividieron en 5 subgrupos según su IMC, se registraron los antecedentes de fractura y DMO y se compararon entre los grupos. Dentro de los **resultados** se halló que 77 (63.6%) tenían DMO normal y 32 (26.4%) tenían osteopenia y 12 (9.9%) fueron diagnosticados con osteoporosis. La media de la circunferencia de la cintura fue de  $96,1 \pm 8,52$  cm, la prevalencia de fracturas fue de 29.8%. Dentro del análisis de correlación, la circunferencia de la cintura estaba negativamente relacionada con la DMO de la columna lumbar ( $r = -0.374$   $p = 0.03$ ), el puntaje T de la DMO de columna lumbar ( $r = -0,352$   $p = 0.002$ ) y el peso corporal estaba positivamente relacionado con la DMO de la zona lumbar ( $r = 0,41$ ,  $p = 0,0001$ ). Se **concluyó** que un IMC más alto tendría un impacto positivo

en la densidad ósea gracias a razones hormonales y mecánicas, además, el aumento de la circunferencia de la cintura da un efecto negativo sobre la densidad ósea.

Maceda W, et al. (2011) “*Disminución mineral ósea en pacientes mayores de 50 años y su relación con el IMC*”. En esta investigación, de tipo descriptivo y transversal, participaron 4308 pacientes mayores de 50 años, quienes acudieron a realizarse el estudio de Densitometría Ósea, en el periodo comprendido entre 2008-2010. El **objetivo** fue analizar las formas de presentación de la disminución mineral ósea. En los **resultados** que se obtuvieron fueron que el 36.2% de mujeres presento valores compatibles con osteoporosis y hombres solo el 25.9% y la estructura más afectada fue la columna lumbar; en la población de estudio incluyendo tanto mujeres como a hombres se obtuvo que a mayor IMC la prevalencia de osteoporosis disminuyo, mientras que los pacientes con bajo peso fue el 62.5% los cuales tuvieron valores densitómetros compatibles a osteoporosis y los pacientes con peso normal, sobrepeso y obesidad obtuvieron diagnóstico de osteoporosis en el 41.8%, 32.8% y 30.1% respectivamente. Se **concluyó** que la relación entre el índice de masa corporal fue inversa con el diagnóstico de osteoporosis, siendo este hallazgo estadísticamente en mujeres y en la población general.

Hinojosa y Berrocal. (2007), en su trabajo titulado “*Relación entre la obesidad y osteoporosis, en mujeres posmenopáusicas*”, determinaron la relación existente entre la obesidad y osteoporosis en mujeres que acudieron al servicio de reumatología del Hospital Arzobispo Loayza, entre el periodo de 1997-2000. Se realizó un estudio pareado de tipo caso y control. Los casos fueron pacientes con diagnóstico de osteoporosis en columna lumbar y los controles fueron pacientes equiparables en edad, tiempo de menopausia y número de hijos, pero sin diagnóstico de osteoporosis.

Dentro de los **resultados** que se obtuvieron dentro de la frecuencia de obesidad en el grupo control fue de 27,8% y en el grupo de casos fue de 20,7%. Se **concluye** que los pacientes con osteoporosis tuvieron un menor porcentaje de obesidad que los pacientes sin esta patología;

y a su vez los pacientes obesos tuvieron una menor frecuencia de osteoporosis, sin embargo, puede existir un efecto protector entre dichas variables.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general:***

- Determinar la relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos:***

- Determinar la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopausicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.
- Determinar la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.
- Establecer el índice de masa corporal en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.
- Determinar la relación entre la edad y la densidad mineral ósea de Columna Lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.
- Determinar la relación entre la edad y la densidad mineral ósea de Cadera Izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.
-

#### **1.4. Justificación**

En el ámbito académico, el presente estudio busca contribuir y complementar con las investigaciones que se han realizado sobre densidad mineral ósea y el índice de masa corporal en mujeres, pero tomando como muestra una población que es consciente del cuidado de salud y que cuenta con los recursos económicos para realizarse chequeos médicos. Cabe precisar que existen trabajos de investigación que se han realizado tomando como referencia a pacientes de hospitales, más no de clínicas y/o centros particulares. Asimismo, pretende aportar a la sociedad nuevos datos epidemiológicos y motivar a la creación de programas de prevención sobre las alteraciones de la densidad ósea en mujeres postmenopáusicas.

En el ámbito social se pretende informar y alertar a la población, especialmente a las mujeres, sobre los riesgos a futuro que implica el no realizarse un control médico sobre la densidad ósea. Diversos autores señalan que después de la menopausia, la deficiencia de estrógenos aumenta el riesgo de osteoporosis y osteopenia en la población femenina, por lo que se requiere de estudios de densitometría ósea aún en ausencia de cualquier sintomatología a fin de detectar de forma precoz los diferentes casos de la densidad mineral ósea y las diferentes alteraciones del estado nutricional que modifican la masa ósea.

En el ámbito personal, permitirá reflexionar sobre varios aspectos observados en el ejercicio de la profesión como Tecnólogo Médico en Radiología, durante los dos años que laboré en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C. Entre ellos, las características o perfil de aquellas personas que llegaban al centro médico. De esta manera, se aspira a un crecimiento profesional que repercute en la esfera personal y familiar.

#### **1.5. Hipótesis**

- **H1-** Sí existe una relación significativa entre el índice de masa corporal y la densidad mineral en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en

el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

- **H0-** No existe una relación significativa entre el índice de masa corporal y la densidad mineral en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. Tejido óseo

En su libro *Histología*, Welsh (2010) señala que el tejido óseo es una forma de tejido conjuntivo especializado en la función esquelética y de sostén, y cuyas propiedades singulares se deben a la composición de su matriz, la misma en donde se depositan sales de calcio. Este tipo de tejido es también una parte esencial del sistema locomotor ya que tiene la función metabólica central de almacenar calcio (ion fundamental en diversas funciones del organismo) y otros iones como magnesio, fósforo y sodio. Además, posee una resistencia a la tracción y a la compresión, es decir, cuenta con cierta elasticidad y arquitectura ligera eficaz.

Respecto a la composición y la estructura de los huesos, estas están sujetas a influencias hormonales, metabólicas y nutricionales múltiples.

“El hueso es un material compuesto por dos fases: una fase mineral dura y una fase de matriz orgánica en relación estrecha con la primera y compuesta en alrededor del 90-95% por colágeno de tipo I.” (Welsch, 2010, p.131).

#### 2.1.2. Osteoporosis

La osteoporosis es una enfermedad que se caracteriza por la pérdida de la masa ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, que trae como consecuencia el aumento de la fragilidad del mismo y el incremento de la susceptibilidad a las fracturas. (Vidal, 2005).

Si bien la osteoporosis trae como consecuencia la pérdida de la “fortaleza ósea” es importante señalar que este término incluye los conceptos de densidad y calidad ósea. De acuerdo al informe “Osteoporosis: Prevención, diagnóstico y tratamiento” de la Sociedad Iberoamericana de Osteología y Metabolismo Mineral (SIBOMM, 2009) la densidad ósea - expresada en gramos de mineral por área o por volumen- se encuentra determinada por el pico de masa alcanzado y por el balance entre la ganancia y la pérdida de hueso producida

posteriormente. Mientras que la calidad ósea está constituida por la arquitectura, el recambio, la acumulación del daño (microfractura) y la mineralización. Según Ferretti (2009) las evaluaciones de la calidad ósea son usadas en las investigaciones clínicas.

Finalmente, cabe mencionar que en el 2001, el National Institute of Health consideró a la osteoporosis como la afección ósea metabólica más prevalente. Además, diversos autores la han denominado como “la epidemia silente del siglo XXI”. (NHI, 2001).

#### **2.1.2.1. Epidemiología de la osteoporosis.**

Los estudios realizados por la SIBOMM (2009) indican que la osteoporosis es la enfermedad ósea más prevalente en el mundo ya que afecta a más de 200 millones de personas. Según sus cálculos, del 30 al 50% de las mujeres posmenopáusicas la padecen. Además, la enfermedad está presente en 35% de las mujeres mayores de 50 años y 52% en mayores de 70 años.

En esa misma línea, la Sociedad Iberoamericana de Osteología y Metabolismo Mineral (SIBOMM), menciona que 1 de cada 5 mujeres, de más de 50 años, presenta al menos una fractura vertebral debido a la osteoporosis, la cual se vincula al deterioro de la calidad de vida e incrementa el riesgo de otras fracturas.

Actualmente, se conoce que el riesgo de padecer una ruptura del fémur en lo que resta la vida es de 12 a 16% para las mujeres de 50 años, mientras que la incidencia anual de fractura de antebrazo distal es de casi el doble. Cabe mencionar que la presencia de fracturas, especialmente la de fémur, produce un incremento de la mortalidad con relación a las pacientes sin fractura. (SEIOMM, 2002; Lane, 2001).

Otra investigación elaborada por Brown (2002) en Canadá, reveló que 1 de cada 4 mujeres y 1 de cada 8 hombres sufre de osteoporosis. De acuerdo a sus estimaciones, las mujeres caucásicas tienen un factor de riesgo del 40% de fracturas de caderas, vertebras y de antebrazo.

Al igual que otros países del extranjero, en el Perú también se vislumbra la misma problemática. Una investigación realizada por la Sociedad Peruana de Reumatología, en el 2001, se demostró que las tasas de prevalencia de la osteoporosis en adultos eran de 20% y el 14% para hombres y mujeres, respectivamente. En tanto, la tasa de predominio era del 41% para mujeres mayores de 50 años. (IOF, 2012).

Según las proyecciones realizadas por la mencionada organización –tomando en cuenta la tasa población del 2011, que era de 2,7 millones de mujeres peruanas de 50 años a más- se estimó que se registrarían entre 324.000 y 432,000 fracturas por año en ese segmento poblacional. Las estadísticas poblacionales proyectaban también que habría 7,5 millones de mujeres de 50 años o más en el año 2050. Por consecuencia, la cifra de mujeres que podría sufrir de un desgarro óseo sería entre 900.000 y 1,2 millones.

Asimismo, un estudio realizado por la International Osteoporosis Foundation de Perú reveló que de cada 100.000 mujeres, 444 presentaba una incidencia de fractura de cadera; mientras que en los hombres se reflejaba en 264 de cada 100.000. Las edades de los participantes del estudio eran de 50 años a más. (IOF, 2012).

### ***2.1.3. Osteoporosis en la menopausia***

Para hablar sobre la osteoporosis en la menopausia es necesario definir este último término. Diversos autores coinciden en que la menopausia es el último periodo menstrual que ocurre en las mujeres debido a la pérdida de la actividad folicular ovárica. Según Sioban (2012) esto se diagnostica en retrospectiva una vez transcurridos los doce meses consecutivos de amenorrea, para lo cual no exista ninguna otra causa patológica o fisiológica.

Después de este periodo, comienza una etapa de pérdida ósea neta equivalente al 0.3 a 0.5%, aproximadamente, por año. Con la menopausia, las mujeres sufren una fase de pérdida ósea acelerada, de tal manera que dentro de 5 a 7 años puede perder hueso en una tasa de 3 a

5% por año de manera predominante en el hueso trabecular, según menciona un informe elaborado por el Consenso Iberoamericano de Osteoporosis (2009).

Para Alberto de Lago (2008) este recambio óseo normal implica un equilibrio entre los procesos de resorción ósea y formación de hueso por medio de los osteoclastos y los osteoblastos. Mientras que en las mujeres posmenopáusicas, la tasa de recambio óseo aumenta radicalmente y permanece elevada hasta 40 años después del cese de la función ovárica. Ello conlleva a la continua y progresiva pérdida de hueso.

**2.1.3.1. Factores de riesgo de la masa ósea.** Entre los factores más predictivos para el desarrollo de fracturas está la determinación de la Densidad Mineral Ósea (DMO), sin embargo, existen otros como la edad y los antecedentes personales o familiares que podrían ser mucho más relevantes que la misma DMO para la predicción de riesgo de fractura.

Martínez-Laguna (2011) señala que el sexo es uno de los principales factores de riesgo, por lo que se determina que la mujer es el grupo poblacional más propensa a sufrir de osteoporosis, principalmente, en los años cercanos y posteriores a la menopausia.

Este mismo argumento lo respalda Sálica et al. (2010) al indicar que la relación de afectación entre mujeres y hombres es de 1.5/1 en la fractura de Colles, de 7/1 en la fractura vertebral y de 2/1 en la fractura de cadera. En cuanto al rango de la edad, menciona que el transcurso de la vida de una persona (varón y mujer) se pierde masa ósea aproximadamente 0.3 a 0.5 % por año a partir de los 35 años, en caso de mujeres después de la menopausia pierden masa ósea en un 2 a 5%. Ya después de los 50 años de edad se produce con mayor frecuencia en fractura de muñeca, a los 60 años es notoria las fracturas vertebrales, mientras que entre los 80 a 90 años de edad las afectaciones son de cadera.

La raza también es un factor que influye en la medida de masa ósea. Se ha determinado que la población blanca y asiática poseen los valores más bajos de la densidad mineral ósea

(DMO). Caso contrario ocurre en las personas de raza negra quienes tienen valores más elevados de DMO que las personas blancas del mismo sexo y edad.

Para la International Osteoporosis Foundation (2007) el tener fracturas previas incrementa el riesgo de sufrir cualquier tipo de desgarro en comparación con aquellas personas que nunca sufrieron de una fractura, tanto a hombres como a mujeres. La organización indica también que el déficit estrogénico –que es la carencia de estrógeno antes de los 40 años (menopausia precoz)- y la suspensión de la función ovárica generan la pérdida significativa de la masa ósea. Similar situación ocurre en las mujeres que les han extirpado los ovarios ya que no tienen función ovárica, y por lo tanto, carecen de estrógeno.

#### ***2.1.4. Índice de Masa Corporal (IMC)***

Otro de los indicadores de la densidad mineral ósea baja en mujeres post menopaúsicas, propensa a sufrir osteoporosis, es la pérdida de peso o la delgadez expresada como índice de masa corporal, es decir, menor a 18 kg/m<sup>2</sup>. Según Castelo y Branco (2009) han señalado que el peso corporal es responsable del 15 % y 30 % de las variaciones de la densidad mineral ósea entre los individuos.

La misma idea sostiene Shapses (2012) quien sostiene que el peso y el índice de masa corporal son factores antropométricos frecuentemente relacionados con la densidad mineral ósea, sobre todo, en la mujer post menopaúsica. Menciona también que el exceso de peso corporal debido a la obesidad tiene un efecto positivo en la masa ósea. En ese sentido, tanto la obesidad como la restricción calórica aumentan el riesgo de fractura y están reguladas por factores endocrinos y citoquinas que tienen efectos directos e indirectos en la absorción de calcio. Por ello, la reducción de peso disminuirá la masa ósea y la densidad mineral dependiendo de la edad, género y la adiposidad de la persona.

Douchi (2000) indica que el peso es uno de los factores que va a determinar la masa ósea, por ello la mujer con obesidad soportará más peso y tendrá mayor masa corporal que la

mujer delgada. Esto traerá como consecuencia más posibilidades de conservar la masa ósea y podrá absorber el calcio con mayor eficiencia debido a que su sistema de remodelación ósea es más sensible a la hormona paratiroidea y utiliza el calcio disponible en forma óptima, conservándose así la masa ósea. Asimismo, la relación con el estrona-estradiol se mantendrá elevada en la mujer obesa, en parte, por aromatización periférica de andrógenos adrenales en el tejido graso.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) califica la categorización estándar del Índice de Masa Corporal (IMC) la siguiente manera: IMC menor a 18.5 kg/m<sup>2</sup> como bajo peso; IMC igual a 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup> como normal; IMC igual o superior a 25.0 - 29.9 kg/m<sup>2</sup> como sobrepeso, IMC igual o superior a 30.0 kg/m<sup>2</sup> como obeso. (OMS, 2019).

#### **2.1.5. Densidad mineral ósea**

Castelo y Branco (2009) han señalado que la Densidad Mineral Ósea (DMO) es la variable aislada que mejor predice el riesgo de una fractura osteoporótica en las mujeres postmenopáusicas. El riesgo de un desgarro aumenta casi al doble por cada desviación estándar de disminución de la DMO, la cual es medida por la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA). Se conoce que el riesgo varía en función a la técnica empleada de la localización y del tipo de rotura. Por ejemplo, por cada desviación estándar de disminución de DMO en el cuello femoral, el riesgo de fractura de cadera es 2,6 veces, de fractura vertebral es 1,8 veces y para cualquier otro tipo de fractura es de 1,6 veces.

#### **2.1.6. Densitometría ósea**

El artículo “The ever-expanding conundrum of primary osteoporosis”, define a la densitometría ósea como una evaluación indirecta cuantitativa que se puede realizar mediante diferentes técnicas densitométricas, las mismas que se fundamentan en la alteración que produce el tejido óseo mineralizado sobre agentes físicos. Los autores de la mencionada investigación sostienen también que la Densidad Mineral Ósea (DMO) es la cantidad de masa

ósea por unidad de volumen o por unidad de área que pueden ser medidas in vivo con una gran variedad de técnicas densitométricas. La más utilizada y considerada como técnica de referencia, es la Absorciometría con Rayos X de Doble Energía (DXA). (Stagi et al., 2014).

### ***2.1.7. Absorciometría de rayos x***

Esta técnica consiste en medir la transmisión de un haz de fotones de rayos X con dos picos de energía a través del cuerpo del paciente, evaluando así el contenido en calcio y por ende el contenido mineral óseo.

### ***2.1.8. Métodos para evaluar la densidad mineral ósea.***

Bontrager, Planas y Morote señalan los siguientes métodos tecnológicos para determinar la DMO:

- **Absorciometría Fotónica Simple (SPA).** Fue la primera técnica densitométrica que se desarrolló a principios de los años 60 y que actualmente está en desuso. Esta consiste en que un fotón proveniente de una fuente radioactiva (I125) atraviesa el hueso periférico. Debido a que solamente se utiliza un fotón, no es posible separar la atenuación producida por el tejido óseo por los tejidos blandos. Por consecuencia, esta técnica sólo se puede utilizar en zonas como el calcáneo o el radio donde prácticamente todo el tejido atravesado es óseo.
- **Absorciometría Fotónica Dual (DPA).** Es semejante a la SPA, pero con la diferencia que aplica dos fotones que provienen de un radioisótopo (Gd153). Esta técnica es capaz de diferenciar la atenuación del hueso de los tejidos blandos y se puede ser utilizado tanto en localización axial como en localización periférica. El DPA fue reemplazado por la Absorciometría Dual de Rayos X (DXA).
- **Densitometría periférica.** Con esta técnica es posible medir la DMO a nivel del antebrazo y del calcáneo. La localización que más se utiliza es la parte distal del radio, ya que contiene hueso trabecular y cortical, mientras las menos utilizadas son los metacarpianos y las falanges. Aunque estas técnicas pueden predecir fracturas, su capacidad de predicción de

fractura de cadera es inferior a la DMO medida con DXA a nivel de la cadera. En ese sentido, su capacidad predictiva de fracturas vertebrales también es menor que la Absorciometría Dual de Rayos X (DXA) de cadera y columna. Otro de los problemas que presentan los densitómetros periféricos es su escasa concordancia con el T-score. Se menciona que la proporción de pacientes con T-scores inferiores a  $-2.5$  varía de forma considerable entre unos tipos de densitómetros y otros.

- **Tomografía Cuantitativa Computarizada (QCT).** Es la única que ofrece una medida tridimensional volumétrica y es capaz de diferenciar el hueso cortical del trabecular. La QCT tiene un valor predictivo de fractura vertebral similar a la de la DXA de columna, la cual permite realizar la medida de la DMO tanto a nivel axial como a nivel periférico (antebrazo). También muestra una precisión del 1% a nivel de la columna y del 1.2-3% a nivel de la cadera. S diferencia de las demás técnicas debido a su alto costo económico a la alta radiación a la que es sometido el enfermo.

- **Ultrasonografía (BUA).** Se clasifica en el grupo de densitometría periférica, pero presenta ciertas características que la diferencian de las antes mencionadas. En primer lugar, la fuente de energía que utiliza no es radiológica, además, la localización más utilizada es a nivel del calcáneo, aunque algunos aparatos también miden la DMO a nivel de la rótula, tibia y falanges.

En segundo lugar, miden fundamentalmente el hueso trabecular. Cabe mencionar que la atenuación de los ultrasonidos de banda ancha (Broadband Ultrasonic Attenuation, (BUA), a través del hueso, se usa para establecer la densidad y la estructura ósea. Finalmente, algunos aparatos también pueden medir la Velocidad del Sonido (VS) y ofrecen un índice que es la combinación de BUA y de VS. Esto es denominado como Índice Ecográfico Cuantitativo (QUI), el cual aporta datos cuantitativos y evalúa aspectos cualitativos tales como la estructura, la elasticidad y la geometría del hueso.

La ultrasonografía también es considerada como la única técnica que estudia aspectos de la microarquitectura ósea, cada vez más relevantes como factores de riesgo de fractura. Además, una de las ventajas que posee es la ausencia de radiación ionizante, es rápido de hacerlo y debido a su pequeño tamaño no requiere de personal especializado para su uso. Esta técnica tiene una precisión del 0.4-4%.

- **Absorciometría de Doble Energía de Rayos X (DXA).** Se basa en la emisión de dos haces de energías diferentes originados de una fuente de rayos X en vez de una fuente radioactiva, con lo cual se obtiene mayor precisión que con la Absorciometría Fotónica Dual (DPA). La utilización de dos haces permite corregir la atenuación producida por los tejidos blandos. Actualmente, este método es el más utilizado dada su baja radiación, su precisión y su capacidad para medir tanto del esqueleto axial como del esqueleto periférico. Con esta técnica también se puede examinar la columna, el antebrazo, la cadera y la totalidad del esqueleto. A nivel de la cadera, la medida de la Densidad Mineral Ósea (DMO) se puede realizar en distintas localizaciones: cuello femoral, trocánter, diáfisis femoral, cadera completa y triángulo de Wards. Este último representa una zona variable, no anatómica y definida por el software de la máquina, que corresponde al área de menor DMO a nivel de la cadera. Las medidas a nivel de la cadera completa y del cuello femoral son consideradas como predictoras del riesgo de fractura de cadera, más que la DMO en otras localizaciones. (Planas y Morote, 2006)

Según Planas y Morote (2006) los equipos de Absorciometría Dual de rayos X presentan una alta precisión (0.5-2%), repetitividad y han demostrado tener un valor predictivo de fractura. Sin embargo, su desventaja es el alto costo, el gran tamaño del aparato y la necesidad de personal especializado para su manejo.

Mientras que Stagi y Caamallo (2014) indican que la DXA muestra la cantidad de mineral en un área o superficie ósea escaneada, expresada en g/cm<sup>2</sup>. Esta DMO explicaría las

dos terceras partes de la resistencia ósea determinada in vivo en huesos aislados tales como el cuerpo vertebral y el fémur proximal.

Los autores señalan también que la DXA puede ser utilizada para obtener imágenes en proyección lateral de la columna entre T4 y L4 y así hallar deformidades de los cuerpos vertebrales (morfometría), permitiendo objetivar las rupturas con menor utilización de radiación y menor coste que con las radiografías convencionales.

Cabe mencionar que algunos densitómetros de última generación pueden incorporar la determinación del TBS (Trabecular Bone Score) para valorar el estado de la estructura del hueso trabecular. Este está relacionado con la microarquitectura ósea el cual se correlaciona estrecha y directamente con el número de trabéculas y su conectividad. También se relaciona de forma negativa con el espacio intertrabecular y con el SMI (structuremodelindex). Otros autores consideran que se postula como un nuevo factor de riesgo de fractura reversible, cuantitativo e independiente de la densidad mineral ósea.

Desde 2008 se dispone de la herramienta llamada FRAX (Herramienta de evaluación de riesgo de fractura) para medir el riesgo absoluto de fractura. Esta herramienta utiliza una combinación de factores de riesgo clínicos a fin de predecir el riesgo absoluto de fractura a 10 años. La OMS fue quien desarrolló la FRAX, la cual ofrece ventajas adicionales a la densitometría para elegir a los pacientes a los que se debe brindar un tratamiento oportuno. Una de las ellas es que está diseñada para ambos sexos, el cual se puede usar a partir de los 40 años, aunque no se disponga de la densitometría. (Clark, 2013).

Para Caamaño (2014) la DXA es un método de tamizaje en médicos familiares y de primer contacto, ya que pueden derivar fácilmente los casos con riesgo intermedio o alto al segundo nivel de atención para una mejor evaluación y tratamiento. Su utilidad también radica en aquellos casos limítrofes de osteopenia, en los que pueden tener un riesgo alto pero que no tienen aún su densitometría por debajo de -2,5 desviaciones estándar.

Respecto a los diferentes métodos desintométricos, estos se basan en el principio de atenuación que sufren los rayos X o los fotones de rayos gamma al atravesar los tejidos. Los valores de atenuación se expresan en equivalentes a grosor del mineral, con el fin de compararlos con unas curvas basadas en la población normal; el resultado se expresa en desviaciones estándar respecto a estas curvas de normalidad; mientras que el valor obtenido es una medida combinada de tejido óseo, medula ósea y tejido circundante. Cabe precisar que las unidades de DMO son  $\text{g/cm}^2$  y que la mayoría de las decisiones se basan en el T-score. (Planas y Morote, 2006).

De acuerdo a Caamaño et al, (2014) dentro de la terminología relacionada, la densitometría ósea define dos conceptos:

**A. Índice T (T-score).** Indica el número de Desviaciones Estándar (DE) en relación con la media de DMO de adultos jóvenes de la misma población y grupo racial que el paciente. Además, es aceptado por la OMS para la definición densitométrica de osteoporosis. Cabe precisar que el índice T en cuello femoral es la medida aislada de mayor importancia y básico a la hora de tomar decisiones terapéuticas.

**B. Índice Z (Z-score).** Precisa el número de desviaciones estándar con respecto a la media de DMO de personas de la misma edad, población y grupo racial que el paciente. Es bastante útil para el diagnóstico de osteoporosis secundaria, en mujeres pre menopáusicas y en edad pediátrica. Según Planas y Morote (2006) dado que la DMO disminuye con la edad, los T-score suelen ser inferiores que los Z-score a partir de los 40 años, y esta diferencia aumenta con la edad.

En ese sentido, las mujeres peri menopáusicas tienen un T-score  $< -2.5$  DE que se puede definir como OP (Osteoporosis); mientras que en mujeres pre menopáusicas, varones de edad inferior a 50 años y niños debe utilizarse el Z-score y no el T-score para informar de la masa ósea. Cabe precisar que un Z-score de  $-2$  o inferior se define como baja masa ósea para la edad

cronológica y un Z-score  $>-2$  DE se determina como masa ósea en rango esperado para la edad. (Caamaño et al., 2014).

### ***2.1.9. Indicaciones para la Densitometría***

Hay diversas indicaciones y recomendaciones para realizar la DXA. Entre ellos figuran los formulados por la Sociedad Internacional de Densitometría Clínica (ISCD), la National Osteoporosis Foundation (NOF), el documento Consenso de la SER de Osteoporosis, las guías de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la OP de Canadá, y las guías clínicas de la SEIOMM. Las mencionadas presentan más similitudes que diferencias. La práctica las indicaciones generales que se siguen para medir la DMO de la ISCD son las siguientes: mujeres de 65 años o más y varones de 70 años a más, mujeres postmenopáusicas menores de 65 años y varones menores de 70 años con factores de riesgo para fractura y mujeres peri menopáusicas con factores de riesgo clínico -tales como bajo índice de masa corporal, fracturas previas o utilización de medicaciones osteopenizantes. También se incluye a los adultos que han sufrido fracturas por fragilidad, adultos con enfermedades o medicaciones osteopenizantes, personas en la que se esté considerando iniciar tratamiento farmacológico de la OP, pacientes en tratamiento si se considera importante monitorizar el efecto del mismo o cualquier adulto que no esté recibiendo tratamiento si la evidencia de pérdida ósea (clínica o radiográfica) lleva a considerar su inicio. (Caamaño et al., 2014).

**2.1.9.1. Clasificación.** Según los criterios de la OMS –planteados en 1994- la osteoporosis está considerada en la clasificación T-score o valor T, cuya densidad mineral ósea con una puntuación  $T > -1,0$  DE (Desviación estándar) es considerada normal; mientras que con una puntuación  $T < -1$  a  $> -2.5$  DE es calificada de baja masa ósea (osteopenia). En tanto, con una puntuación  $T < -2.5$  DE osteoporosis y  $T < -2.5$  DE se le denomina osteoporosis severa con una o más fractura por fragilidad. (WHO Scientific Group, 2004).

### ***2.1.10. Lugares anatómicos más frecuentes en la toma densitométrica***

Las técnicas de medición de densidad ósea deben ser divididas en mediciones del esqueleto central y del esqueleto periférico. Todas han mostrado cierta capacidad de pronosticar el riesgo de fractura. (SIBOMM, 2009).

Las zonas anatómicas más frecuentes en la toma densitométrica de un paciente con sospecha de osteoporosis son:

- Columna Lumbar
- Cadera derecha e izquierda
- Antebrazo

Según Miranda (2013) para estas zonas anatómicas las más adecuadas son la toma de mediciones del esqueleto central (columna y cadera) ya que son los sitios más propensos a la pérdida ósea y de mayor riesgo de fracturas osteoporóticas.

Si bien las mediciones se pueden realizar en cualquier lugar del cuerpo, existen patrones para el diagnóstico de la osteoporosis. Por ejemplo, en el esqueleto axial como la columna lumbar (vértebras L1, L2, L3, L4; a veces se prescinde de L1), donde se informa sobre el estado del hueso trabecular. En la imagen 01 se puede apreciar la densitometría ósea normal de la columna lumbar. Otro es en el esqueleto apendicular (cadera), epífisis femoral proximal, donde se distinguen tres regiones: la cervical, la trocantérea y el triángulo de Ward. Sin embargo, generalmente, se admite la realizada en el área cervical femoral que nos informa del estado del hueso cortical. En la imagen 02 se aprecia la densitometría ósea normal de la cadera izquierda. (Miranda, 2013).

Otras mediciones como en el antebrazo, el no dominante, se emplea en tres casos: si no se puede analizar cadera o columna (para añadir una segunda región de estudio), en pacientes obesos (con dificultades técnicas del equipo) y en enfermos con hiperparatiroidismo (cuando los huesos del antebrazo se alteran más precozmente que el esqueleto axial). (SERAN, 2012).

### **2.1.11. Técnicas Densitométricas**

Según Miranda (2013), con la DXA se puede analizar cualquier región anatómica o el esqueleto en su totalidad.

#### **A. Técnica para evaluar la columna lumbar del paciente.**

Para evaluar la columna lumbar, el paciente se colocará en decúbito supino y se corrige la lordosis lumbar mediante la elevación de las extremidades inferiores sobre un soporte de caja acolchonada, con una angulación de 45° del fémur respecto al plano horizontal, para aplanar la pelvis y la parte inferior (lumbar) de la columna.

En la proyección posteroanterior se evalúa no sólo el cuerpo vertebral, sino también el arco posterior constituido fundamentalmente por hueso cortical. La fiabilidad puede estar influenciada por diversos factores como son la presencia de calcificaciones vasculares o de una artrosis relevante. Para superar estas limitaciones surgió la proyección lateral, no obstante, hoy en día la mayoría de las unidades de densitometría continúan usando la proyección posteroanterior.

Hace poco, la International Society for Clinical Densitometry (ISCD) consideró que la zona a evaluarse en la columna lumbar es la L1-L4, sin embargo, es muy común analizar sólo la región L2-L4. Del análisis se deben excluir las vértebras con cambios estructurales o las que se ven afectadas por artefactos. Además, se analizan tres vértebras si no pueden incluirse cuatro, o incluso dos si tres no son evaluables.

#### **B. Técnica para evaluar la cadera del paciente.**

Como primer paso, se coloca al paciente en una férula de rotación interna en el pie (de aproximadamente 15° a 20°) para corregir la leve rotación externa que está sometida la articulación de su cadera al estar en decúbito supino. De esta forma lograremos que el trocánter menor no sea visible en la imagen adquirida. SIBOMM, (2009) agrega que en ambos casos

(cadera izquierda o derecha), el detector pasa lentamente por el área generando imágenes en un monitor de computadora.

En el fémur proximal pueden medirse cuatro áreas de interés, el cuello femoral, el trocánter, el área total y el triángulo de Ward; este último no debe utilizarse con fines de diagnóstico. En cuanto a la valoración del riesgo de fractura se puede determinar la DMO en cualquier localización, aunque en edades poco avanzadas parece indiferente determinar la DMO en columna o cuello de fémur. Por ello se recomienda el análisis sistemático de la columna lumbar y el fémur proximal en todos los pacientes, en cuanto a pacientes mayores de 65 años solo basta la determinación en tercio proximal de fémur, especialmente, cuando el valor de la DMO es superior en columna lumbar que en cuello de fémur. Se realiza para evitar la influencia que a estas edades pueden tener los cambios degenerativos vertebrales y las calcificaciones arteriales sobre la DMO.

SIBOMM (2009) sostiene que la indicación más reciente establece que para el diagnóstico se utilice el valor más bajo de DMO en columna lumbar, cuello femoral o cadera total; aunque no todos los autores lo consideran necesario. Además, se conoce que cuanto mayor es el número de zonas exploradas, mayor es la proporción de individuos con baja masa ósea u osteoporosis en alguna de ella.

### **C. Técnica para evaluar el antebrazo del paciente.**

Se coloca al paciente sentado al lado de la mesa, luego elegimos el radio 1/3 del antebrazo. Una vez apoyado en ella, con la mano en pronación y sujeta con una banda, se mide radio distal y ultradistal. La imagen debe incluir 2 cm de diáfisis por encima del tercio distal del antebrazo y las partes del hueso carpo y del eje deben estar recto y centrado. (SERAM, 2012).

Bontrager (2010) agrega que la exploración con DXA dura entre 5 y 20 minutos, mientras que la dosis de radiación recibida es de 5 a 10 mrem, inferior a la recibida de una radiografía de tórax cuyos valores son expresados en gramos por cm<sup>2</sup>.

#### **2.1.12. Contraindicaciones**

La densitometría ósea está contraindicado solo si los procedimientos de control de calidad y estandarización no se mantienen para asegurar resultados precisos. Otra limitación es contar con una masa ósea demasiado baja o una parte del cuerpo demasiado gruesa en el área de interés. También, las malformaciones anatómicas que se observan en la columna vertebral, entre ellas la escoliosis y la cifosis marcadas, pueden dar resultados no tan precisos. Otro es la presencia de una fractura previa o de una prótesis metálica, las cuales impedirán medir la DMO en la zona anatómica afectada. Asimismo, la paciente embarazada no debe ser explorada y los estándares establecidos para prevenir la exposición inadvertida del feto deben mantenerse. Cabe agregar que el paciente debe programar una cita como mínimo una semana después de la fecha de cualquier exploración radiológica con contraste previa o cualquier estudio de medicina nuclear con isótopos. (Bontrager, 2010).

#### **2.1.13. Términos Básicos**

- **Índice de masa corporal.** Según el INCAP, es un indicador internacional para evaluar el estado nutricional en adultos. Es también una medida de la masa corporal en relación con la altura que sirve para clasificar el bajo peso, normopeso, sobrepeso y la obesidad. (INCAP, 2010).
- **Densidad mineral ósea.** Es el parámetro más importante y representa la cantidad media del mineral por unidad de área. A partir de esta se obtiene los valores del T-Score y Z-Score. (Lorente et al., 2012).
- **Densitometría ósea o Absorciometría de Rayos X de Energía Dual (DXA).** Es una técnica cuyos objetivos principales es confirmar o descartar el diagnóstico de

osteopenia u osteoporosis, valorar el riesgo de fractura, monitorizar los cambios óseos ya sean fisiológicos o derivados de una actuación terapéutica. La geometría y la microarquitectura son los principales factores determinantes de la resistencia ósea a la fractura son la densidad mineral. (Del Rio, 2006).

- **Postmenopáusicas.** Se denomina al periodo que se inicia un año luego de la menopausia, en el cual persiste el déficit estrogénico y viene acompañado de una serie de trastornos médicos relacionados a la edad, la osteoporosis, enfermedades cardiovasculares y a la deficiencia de estrógeno. (Salvador, 2008).

### III. MÉTODO

#### 3.1. Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo básica; según Sampieri (2010), porque se pretende contribuir a que se amplíe los conocimientos, creando nuevas teorías o modificando las que ya existen. De diseño analítico, No experimental, Transversal Retrospectivo, según Sampieri (2010), evalúa asociaciones entre exposiciones y resultados; ya que no habrá manipulación de variables, solo se realizara una medición retrospectiva de cada una de las unidades de análisis mediante la ficha de recolección de datos a partir de fuentes secundarias. De método científico, según Sampieri (2010), porque utiliza los procesos lógicos de inducción y la deducción. Enfoque cuantitativo, según Sampieri (2010), porque es secuencial probatorio. Parte de una idea que al ser delimitada se definen objetivos y preguntas de investigación que serán utilizadas para establecer las hipótesis y las variables.

#### 3.2. Ámbito Temporal y Espacial

- **Ámbito Temporal:** La investigación se realizó entre los meses de enero a diciembre del año 2018.
- **Ámbito Espacial:** En el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro, San Borja- Lima.

#### 3.3. Variables

- **Variable Dependiente:** Densidad Mineral Ósea.
- **Variable Independiente:** Índice de Masa Corporal.
- **Variable Interviniente:** Edad.

### 3.3.1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Tipo	Escala de Medición	Dimensión	Indicadores	Instrumento
<b>V. Dependiente</b> <b>Densidad Mineral Ósea</b>	Cantidad de minerales que contiene cierto volumen de hueso categorizado en función del índice T.	Cualitativa	Ordinal	Normal Osteopenia Osteoporosis	Índice T: 0 a -1 DS Índice T: -1a -2.5 DS Índice T: <-2.5 DS	Ficha de recolección de datos.
<b>V. Independiente</b> <b>Índice de Masa Corporal</b>	Relación entre el peso y la talla categorizada según la OMS (Kg/m <sup>2</sup> ).	Cualitativa	Ordinal	Bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad	$\leq 18.5 \text{ kg/m}^2$ $> 18.5 \text{ a } < 25 \text{ kg/m}^2$ $\geq 25 \text{ a } < 30 \text{ kg/m}^2$ $\geq 30 \text{ kg/m}^2$	
<b>V. Interviniente</b> <b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona, contando desde su nacimiento hasta el momento de realización de la DMO.	Cuantitativa	Razón	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40-49 años</li> <li>• 50-59 años</li> </ul>	

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población**

Constituidas por 1100 pacientes mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

#### **3.4.2. Muestra**

Representado por 285 pacientes mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea que cumplan los criterios de selección comprendida entre los 40 a 59 años en Reumacentro SAC, durante el periodo de enero a diciembre del 2018.

#### **3.4.3. Unidad de análisis**

Lo constituye una paciente mujer postmenopáusica que acudió al servicio de densitometría ósea, durante el periodo de enero . diciembre del 2018.

#### **3.4.4. Tipo de muestreo**

Muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando población finita.

#### **3.4.5. Criterios de selección:**

##### **-Criterios de inclusión:**

Informes de pacientes mujeres que se realizan el examen de densitometría ósea.

Paciente mujer de 40 a 59 años.

##### **-Criterios de exclusión:**

Paciente mujeres mayores de 60 años.

Paciente con antecedente de uso de medicamentos y enfermedades que alteran el metabolismo óseo.

Paciente que presentan prótesis a nivel de la zona de estudio en cadera o columna.

El tamaño de muestra se calculó con la siguiente formula de muestreo probabilístico aleatorio simple, considerando población finita:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

***Dónde:***

n = Tamaño de la muestra.

Z= Nivel de confianza al 95% (1.96)

p = Proporción esperada al 50% (0.5)

q = Completo de la proporción (1- q) = 1- 0.5 = 0.5

N = Población o universo (1100)

e = Error muestral al 5% (0.05)

***Reemplazando:***

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.25 * 1100}{(0.05)^2 * 1099 + (1.96)^2 * 0.25} = 285$$

**3.5. Instrumentos**

**-Técnica:** Para la recolección de datos se aplicó la técnica de análisis documental de historias clínicas.

**-Instrumento:** Se utilizó una ficha Ad-hoc de recolección de datos basados en los indicadores de las variables de estudio, que permitió el registro de la información, que incluye datos de los pacientes en estudio.

**3.6. Procedimientos**

Se le envió una solicitud al Centro de Diagnóstico Reumacentro S.A.C. para ejecutar el proyecto de investigación, solicitando acceder a la base de datos de las historias clínicas e informes densitométricos de las pacientes atendidas en el centro de diagnóstico en el año 2018.

Una vez aprobada la solicitud, para el acceso de la base de datos se procedió recolectar los resultados de las pacientes atendidas en el servicio de densitometría ósea que cumplieron con todos los criterios de selección, donde primero se obtuvo los datos de la edad, peso y talla; hallando así el IMC, de acuerdo a los parámetros internacionales aceptados ( $IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$ ). Para el IMC se consideró pacientes con bajo peso, normales, sobrepeso y obesidad. Todos los datos registrados fueron anotados en una ficha ad hoc.

Asimismo, se procede a determinar los valores del contenido mineral óseo a nivel de columna (L1-L4) y cadera izquierda. Esta información fue obtenida de los archivos informáticos del servicio de densitometría ósea, ya que luego fue trasladado al programa Excel 2013.

Los exámenes fueron realizados con un densitómetro Lunar Prodigy Advance, modelo General Electric el cual fue calibrado diariamente, siendo la desviación D.E 1.03%, media 1.000 g/cm<sup>2</sup> y un CV 0.28% y en el cual se usaron los protocolos que miden la densidad mineral ósea en columna y cadera.

***Materiales y equipos:***

- Balanza electrónica.
- Tallímetro.
- Equipo Densitómetro (Lunar Prodigy Advance, modelo General Electric).

**3.7. Análisis de Datos**

La información obtenida fue ordenada y analizada mediante el programa estadístico SSPS V.25. Para el análisis de los datos se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para buscar asociación entre variables cualitativas considerando una estadística significativa un valor menor al error estándar ( $p < 0.05$ ). Se elaboró medidas de distribución de frecuencias (absolutas y relativas). Dichos análisis están presentados en gráficos y tablas cumpliendo así los objetivos descritos.

### **3.8. Consideraciones Éticas**

Se consideró el anonimato de los pacientes y solo se recogieron datos necesarios para realizar la presente investigación, la misma que fueron manejadas solo por el tesista.

Para el acopio de datos se confeccionó una ficha de recolección basándose en los principios bioéticos considerados en Declaración de Helsinki y el informe de Belmont.

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1**

*Medidas de tendencia central, dispersión de variables cuantitativas.*

	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Talla (m)</b>	<b>IMC (Kg/m2)</b>	<b>Edad (años)</b>
<b>Muestra</b>	285.0	285.0	285.0	285.0
<b>Media</b>	64.9	1.6	26.6	53.0
<b>Mediana</b>	63.4	1.6	25.9	54.0
<b>Desv. típ.</b>	10.5	0.1	4.3	4.5
<b>Mínimo</b>	39.4	1.4	17.3	40.0
<b>Máximo</b>	115.5	1.8	42.5	59.0

*Fuente.* Elaboración Propia

En la tabla 1 se describen las medidas de tendencia central, dispersión de las variables de la presente muestra. Esta estuvo conformada por 285 mujeres posmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

El promedio de peso de mujeres fue de 64.9 +/- 10.5 kg, siendo el valor mínimo de 39.4 kg y el máximo de 115.5 kg.

La talla media fue 1.6 +/- 0.1m, siendo la talla mínima de 1.4 m y máxima de 1.8 m.

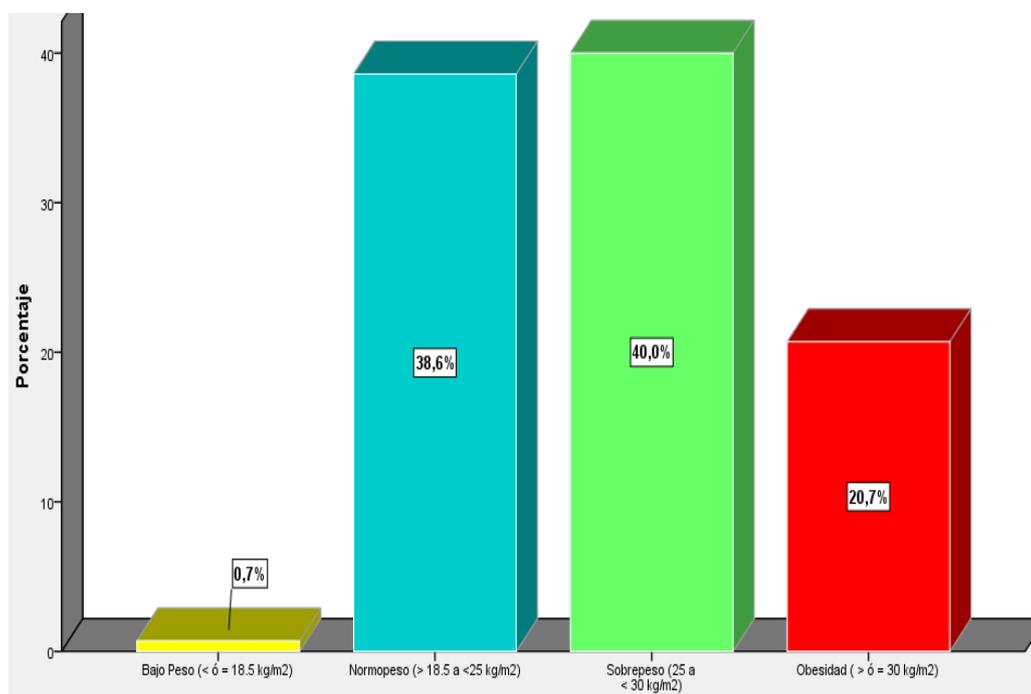
Del cálculo, a partir del peso y la talla, se estimó que el IMC promedio fue de 26.6 +/- 4.3kg/m2, siendo el valor mínimo de 17.3 kg/m2 y el máximo de 42.5 kg/m2.

En relación a la edad se encontró como promedio aritmético de 53.0 +/- 4.5 años, siendo el valor mínimo de 40 años y el máximo de 59 años.

Cabe resaltar que las variables IMC y edad serán categorizadas en intervalos en las posteriores tablas y/o figuras.

**Figura 1**

Índice de masa corporal de la muestra (Kg/m<sup>2</sup>).



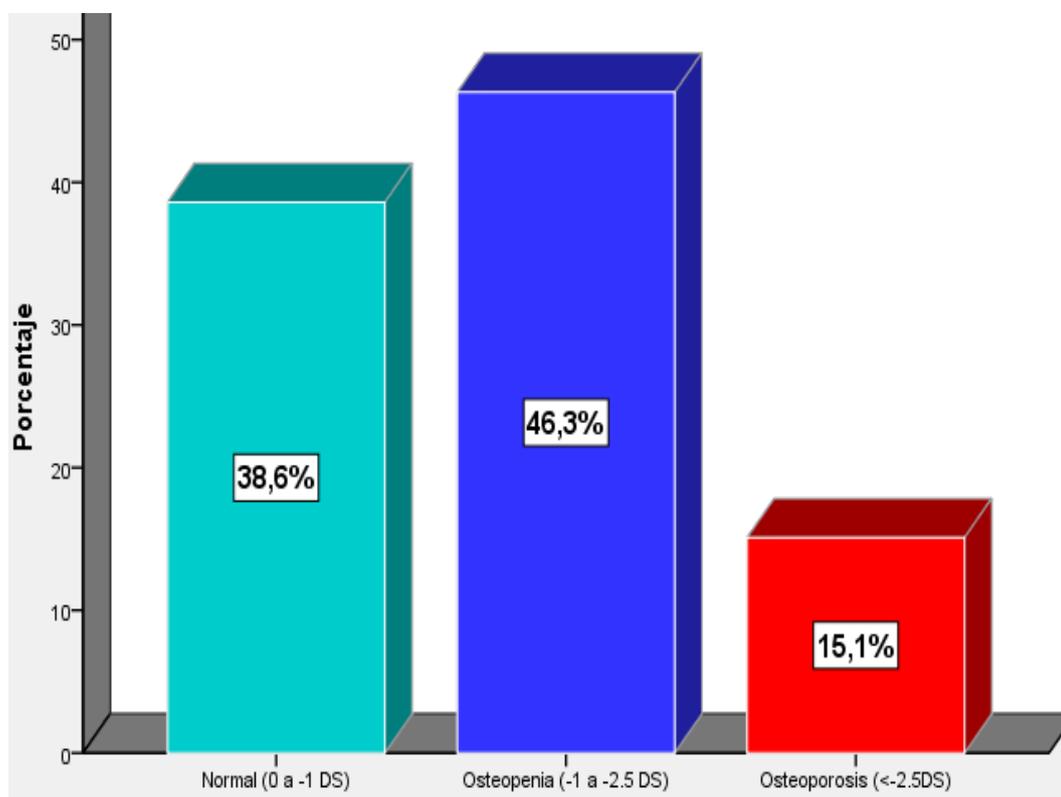
Fuente. Elaboración Propia

Se describe las proporciones referentes al índice de masa corporal en la muestra conformadas por 285 mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

Se puede observar que las proporciones obtenidas fueron de 0.7% bajo peso, 38.6% normopeso, 40% sobrepeso y 20.7% obesidad. Cabe resaltar por ende que la mayor proporción de pacientes se encontró con un IMC que oscilaba entre 25 a 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Figura 2**

*Densidad mineral ósea de columna lumbar (L1-L4).*



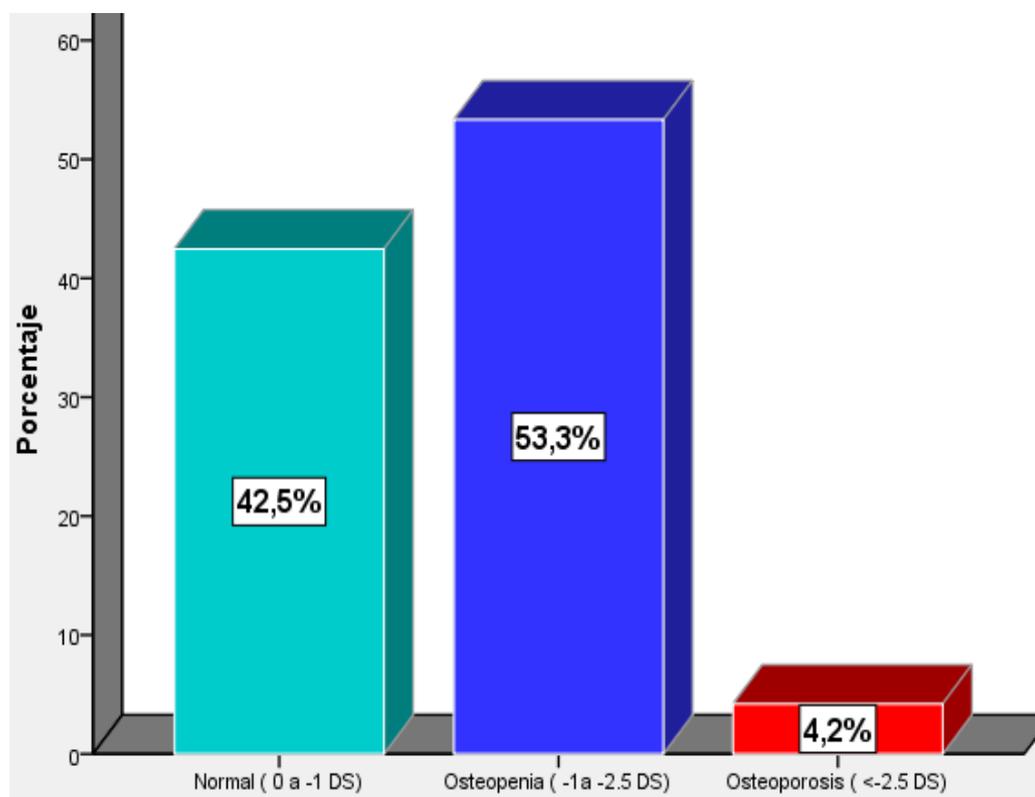
*Fuente. Elaboración Propia*

En la figura 2 se describe las proporciones referentes en Densidad Mineral Ósea de la columna lumbar de 285 mujeres posmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

Cabe resaltar que los rois que se utilizaron para determinar la densidad mineral ósea abarcaron desde la L1-L4 según el protocolo establecido según la entidad privada de salud. Nótese que los valores obtenidos fueron 38,6% normal, 46,3% osteopenia y 15,1% osteoporosis. Por lo tanto, la mayor parte de la muestra presentó osteopenia a nivel de la columna lumbar con un T score que oscila entre -1 a -2.5.

**Figura 3**

*Densidad mineral ósea de cadera izquierda.*



*Fuente. Elaboración Propia*

En la figura 3 se describe las proporciones referentes a la densidad mineral ósea de la cadera izquierda de 285 mujeres posmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.

Nótese que la distribución de las proporciones fue de 42.5% normal, 53.3% osteopenia y 4.2% osteoporosis en la cadera izquierda. Por lo tanto, se puede mencionar que la mayor parte de las mujeres posmenopáusicas presentó osteopenia en la cadera izquierda con un T score de -1 a -2.5.

**Tabla 2:**

*Índice de masa corporal y densidad mineral ósea de columna lumbar.*

		IMC				Total
		Bajo Peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	
DMO de Columna Lumbar	Normal	0	41	42	27	110
		0.0%	14.4%	14.7%	9.5%	38.6%
	Osteopenia	1	51	52	28	132
		.4%	17.9%	18.2%	9.8%	46.3%
	Osteoporosis	1	18	20	4	43
		.4%	6.3%	7.0%	1.4%	15.1%
Total	2	110	114	59	285	
	7%	38.6%	40.0%	20.7%	100.0%	

*Fuente.* Elaboración Propia

H<sub>1</sub>: Existe relación entre la DMO de columna lumbar y el IMC

H<sub>0</sub>: No existe relación entre la DMO de columna lumbar y el IMC

Prueba de Chi-cuadrado (X <sup>2</sup> )	
p valor	Conclusión
0,357240	No Sig.

En la tabla cruzada se describe el Índice de masa corporal y su posible relación con la densidad mineral ósea en columna lumbar en mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Puede notarse que las proporciones de índice de masa corporal en las densidades minerales óseas de columna lumbar en normal, osteopenia y osteoporosis son similares entre ellas. Por ejemplo, en los pacientes con DMO de columna lumbar consideradas normales entre los normopesos y sobrepesos, la diferencia porcentual es mínima (14.4% y 14.7%) respectivamente. De igual forma ocurre lo mismo en osteopenia, (17.9% normopeso y sobrepeso 18.2%) y en osteoporosis de columna lumbar donde no hay mucha diferencia

porcentual (6.3% normopeso y 7.0% sobrepeso). Sin embargo, pesar a que estas relaciones porcentuales hacen pensar que no hay ninguna relación entre el IMC y la alteración de la densidad mineral ósea a nivel de la columna lumbar, a pesar de ello se realizó la prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ) encontrándose una significancia mayor de 0.05 por lo cual se acepta la hipótesis nula, que no existe relación entre la DMO de columna lumbar y el IMC.

**Tabla 3**

*Índice de masa corporal y densidad mineral ósea de cadera izquierda.*

		IMC				
		Bajo Peso	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	Total
	Normal	0	37	42	42	121
		0.0%	13.0%	14.7%	14.7%	42.5%
DMO Cadera Izquierda	Osteopenia	2	67	66	17	152
		.7%	23.5%	23.2%	6.0%	53.3%
	Osteoporosis	0	6	6	0	12
		0.0%	2.1%	2.1%	0.0%	4.2%
Total		2	110	114	59	285
		7%	38.6%	40.0%	20.7%	100.0%

*Fuente.* Elaboración propia

H<sub>1</sub>: Existe relación entre la DMO de cadera izquierda y el IMC

H<sub>0</sub>: No existe relación entre la DMO de cadera izquierda y el IMC

Prueba de Chi-cuadrado ( $X^2$ )	
p valor	Conclusión
0,000114	<i>Sig.</i>

En la tabla cruzada se describe la posible relación entre el IMC y la DMO en cadera izquierda en mujeres posmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Luego del análisis de la presente tabla se optó por realizar la prueba de Chi cuadrado ( $X^2$ ) encontrándose una significancia menor de

0.05, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de que existe relación entre IMC y la DMO de cadera izquierda.

**Tabla 4:**

*Edad y la densidad mineral ósea de columna lumbar.*

		Edad		Total
		40-49 años	50 - 59 años	
DMO de Columna Lumbar	Normal	42 14.7%	68 23.9%	110 38.6%
	Osteopenia	17 6.0%	115 40.4%	132 46.3%
		Osteoporosis	7 2.5%	36 12.6%
	Total	66 23.2%	219 76.8%	285 100.0%

*Fuente.* Elaboración propia

H<sub>1</sub>: Existe relación entre la DMO de columna lumbar y la edad

H<sub>0</sub>: No existe relación entre la DMO de columna lumbar y la edad

Prueba de Chi-cuadrado (X <sup>2</sup> )	
p valor	Conclusión
0,000010	Sig.

En la tabla cruzada se describe la posible relación entre la edad y la DMO en columna lumbar en mujeres posmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Se registra una mayor concentración de los datos en aquellas pacientes de 50 y 59 años en relación a las pacientes de 40 a 49 años, por lo cual las pacientes de 50 a 59 años tienen mayor probabilidad de tener una alteración de la DMO en relación a las de 40 y 49 años, se comprobó mediante la realización de la prueba de Chi cuadrado (X<sup>2</sup>) obteniendo una significancia menor de 0.05 por

lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la cual nos dice que existe relación entre la edad y la DMO de columna lumbar.

**Tabla 5:**

*Edad y la densidad mineral ósea de cadera izquierda.*

		Edad		Total
		40-49 años	50 - 59 años	
DMO de Cadera Izquierda	Normal	39 13.7%	82 28.8%	121 42.5%
	Osteopenia	24 8.4%	128 44.9%	152 53.3%
	Osteoporosis	3 1.1%	9 3.2%	12 4.2%
	Total	66 23.2%	219 76.8%	285 100.0%

*Fuente.* Elaboración propia.

Prueba de Chi-cuadrado ( $X^2$ )	
p valor	Conclusión
0,005921	<i>Sig.</i>

En la presente tabla cruzada se describe la posible relación entre la edad y la DMO de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Luego del análisis de la tabla se puede verificar que la DMO, tanto en pacientes con osteopenia y osteoporosis, registra una mayor concentración de los datos en los pacientes de 50 a 59 años con respecto o en comparación a los de 40 a 49 años, se realiza la prueba del Chi cuadrado ( $X^2$ ) se encontrándose una significancia menor de 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna del investigador en la cual afirma que si existe una relación significativa entre la edad y la densidad mineral ósea de cadera izquierda.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro de las características generales en mujeres posmenopáusicas, a las cuales se le realizó el estudio densitométrico, se encontró que las pacientes tenían una edad promedio de 53.0 años, ubicándose entre los rangos de 40 a 59 años. Esto coincide con la investigación de Hinojoza y Berrocal (2007), quienes encontraron que la edad promedio es de 56,25 años.

En el presente estudio, se evaluaron 285 pacientes postmenopáusicas que se sometieron a densitometría ósea en Reumacentro S.AC., en el año 2018, en la cual se puede observar que el 38,6% son normales, 46,3% del total presentaron osteopenia y el 15,1% tenían osteoporosis. Esto se asemeja al trabajo de Mazocco y Chagas (2016), quienes al evaluar 393 pacientes posmenopáusicas, observaron que la prevalencia de osteopenia fue de 45% y de osteoporosis 23,3%. Además, en la investigación de Maceda W, et al (2011), se encontraron 18% casos normales, 46,6 % casos de osteopenia y 36% casos de osteoporosis. Podemos concluir que la alteración de la densidad mineral ósea más frecuente es la osteopenia, independientemente que sean muestras distintas.

Con respecto a la clasificación del índice de masa corporal de las 285 mujeres posmenopáusicas, los resultados muestran a pacientes con bajo peso (0,7%), normopeso (38,6%), sobrepeso (40,0%) y obesidad (20,7%); lo cual se asemeja a la investigación de Navarro D, et al (2017), donde se encontró que del total pacientes (296), el 1,81%, presentaba bajo peso, 40,0% tenía normopeso, el 41,81% sobrepeso y el 18% obesidad. Por ende, podemos concluir que la mayor proporción de mujeres postmenopáusicas presentaron sobrepeso. Asimismo, hubo ausencia de mujeres con bajo peso para ambas investigaciones.

En el estudio realizado por Maceda W, et al (2011), se evaluaron las estructuras óseas afectadas y se observó que la columna lumbar tuvo un mayor compromiso óseo; dicho resultado es similar a la presente investigación ya que el compromiso óseo se dio en columna lumbar y cadera izquierda.

En el análisis de la relación del índice de masa corporal con la densidad mineral ósea, en nuestro estudio observamos que dentro del grupo de las mujeres con obesidad se presentó una menor frecuencia de osteopenia con 6,0 % y osteoporosis con 0,0 %. Comparando con el estudio de Mazocco y Chagas (2016), los casos de osteopenia y osteoporosis en mujeres con obesidad fue de 67,0% y 34,5%, respectivamente. Por ello, podemos concluir que en nuestra muestra hubo una menor frecuencia de la alteración de la densidad mineral ósea en mujeres obesas.

Con respecto a la edad y la densidad mineral ósea, la estructura alterada fue la cadera izquierda la cual presentó un mayor porcentaje de osteopenia y osteoporosis en el grupo etario de 50 a 59 años. Este resultado es semejante al estudio de Maceda W, et al (2011), quien analizó las mismas variables y en donde la estructura alterada fue columna lumbar. En ese sentido, se concluye que existe una relación entre la edad y la densidad mineral ósea, es decir, a mayor edad la frecuencia de la alteración ósea aumenta, como la osteopenia y osteoporosis.

En nuestro estudio sobre el índice de masa corporal en las pacientes con obesidad, de las 285 mujeres posmenopáusicas se detectó que la osteoporosis en columna lumbar fue menos frecuente. Este resultado es similar al trabajo realizado por Hinojoza berrocal (2007), en el cual se obtuvo que los pacientes obesos presentaron la misma característica.

Finalmente, en el presente trabajo se observó que existe una relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea en cadera; con lo cual se puede inferir que a mayor IMC, menor será la DMO.

## VI. CONCLUSIONES

Luego del análisis de los resultados y de la discusión planteada se emiten las siguientes conclusiones:

- Existe relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea de cadera izquierda en pacientes posmenopáusicas, más no se halló relación con la densidad mineral ósea en la columna lumbar.
- La densidad mineral ósea considerada como osteopenia se dio en mayor proporción tanto en columna lumbar como en cadera izquierda.
- El índice de masa corporal de mujeres postmenopáusicas reveló una mayor proporción de sobrepeso.
- Solo hubieron dos pacientes con bajo peso que presentaron osteopenia y osteoporosis.
- Existe relación entre la edad y la densidad mineral ósea tanto a nivel de columna lumbar y cadera izquierda.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudios exploratorios de densitometría ósea, al menos una vez al año, para así controlar la densidad mineral ósea ante cualquier alteración como la osteopenia u osteoporosis. De esta forma se podrá prevenir futuras fracturas en cadera y columna.
- Establecer estrategias de educación sobre las enfermedades metabólicas óseas como la osteopenia y osteoporosis, que mayormente se presentan en mujeres posmenopáusicas. Dichos programas de prevención de alteraciones de la densidad mineral ósea y promoción de la salud deben dar énfasis en temas de nutrición para así evitar que las pacientes presenten bajo peso u obesidad, ya que estos constituyen factores asociados.
- Se demostró que el grupo etario de mujeres, entre los 50 a 59 años de edad, presentó osteopenia. Esta alteración de la densidad ósea se dio en la columna y la cadera. Por ello, es necesario que las pacientes se realicen controles anuales a fin de hacer un seguimiento a la densidad mineral ósea.
- Se recomienda llevar un estilo de vida saludable, dieta equilibrada y ejercicios físicos para obtener un buen estado nutricional y prevenir las diferentes alteraciones de densidad mineral ósea.

## VIII. REFERENCIAS

- Asomaning, K., Bertone-Johnson, E., Nasca, P., Hooven, F y Pekow, P. (2006). The Association Between Body Mass Index and Osteoporosis in Patients Referred for a Bone Mineral Density Examination. *Revista de salud de la mujer*, 15(9), pp. 1028-1034. <https://doi.org/10.1089/jwh.2006.15.1028>
- Berger, C., Langsetmo, L., Joseph, L., Hanley, D., Davison, S., Josse, R., Kreiger, N., Tenenhouse, A y Goltzman, D. (2008). Change in bone mineral density as a function of age in women and men and association with the use of antiresorptive agents. *CMAJ*, 178(13), pp. 1660-1668. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2413314/>
- Boletín Epidemiológico Semanal Red de Salud Islay. (febrero de 2015). *Día de la lucha contra la Osteoporosis en el Perú*. [http://www.saludarequipa.gob.pe/redislay/boletines/2015/BOLETIN\\_EPI\\_SEM\\_06\\_2\\_015.pdf](http://www.saludarequipa.gob.pe/redislay/boletines/2015/BOLETIN_EPI_SEM_06_2_015.pdf)
- Bontrager, L y Lampignano, P. (2010). *Proyecciones radiológicas con correlación anatómica*. 7º Ed. España.
- Caamaño, M., Graña, J., Hernández, I., Mosquera, A y Romero, S. (2014). Osteoporosis: Documento Consenso del Grupo de Osteoporosis de la Sociedad Gallega de Reumatología. *Galicia Clinica*, 75(1), pp. 5-23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4857191>
- Castelo, C y Branco, F. (2009). *Osteoporosis y Menopausia*. 2da Edición.
- Consenso Iberoamericano de Osteoporosis sibomm 2009. (29 de junio 2016). *Osteoporosis: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento*. Sociedad Iberoamericana de Osteología y Metabolismo Mineral. <https://silo.tips/download/consenso-iberoamericano-de-osteoporosis-sibomm-2009-osteoporosis-prevencion-diag>

- Couto, D., Nápoles, D y Deulofeu, I. (2011). *Osteoporosis Postmenopausia según Densitometría Ósea*. 15(12), pp. 1765-1774.
- Clark, P., Chico, G., Carlos, F., Zamudio, F., Pereira , R., Zanchetta, J y Castillo, J. (2013) Osteoporosis en América Latina: Revisión de panel de expertos. *Medwave*, 13(8), pp. 1-12. <https://doi.org/10.5867/medwave.2013.08.5791>
- Clark, P., Denova-Gutiérrez, E., Zerbini, C., Sanchez, A., Messina, O., Jaller, J., Campusano, C., Orces, C., Riera, G., Johansson, H y Kanis, J. (2017). FRAX-based intervention and assessment thresholds in seven Latin American countries. *Osteoporosis International*, 29, pp. 707-715 <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4341-4>
- Clark, P., Cons-Molina, F., Delezé, M., Ragi, S., Haddock, L., Zanchetta, J., Jaller, J., Palermo, L., Talavera, J., Messina, D., Morales-Torres, J., Salmeron, J., Navarrete, A., Suarez, E., Perez, C y Cummings, S. (2009). The prevalence of radiographic vertebral fractures in Latin American countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis. Study (LAVOS). *Osteoporosis*, 20, pp. 275-282.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18584111/>
- Del Río, L. (2006). Interpretación de la densitometría ósea. *Jano*. 16(21), pp.71-73.
- Douchi, T., Yamamoto, S y Oki, T. (2000). Difference in the effect of adiposity on bone density between pre-and postmenopausal women. *Maturitas*. 34, pp. 261-266.
- Guía de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Investigaciones Oseas y Metabolismo Mineral (SEIOMM). (2002). *Osteoporosis Postmenopáusica*. 11(2), pp 67-78.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-reemo-70-articulo-osteoporosis-postmenopausica-guia-practica-clinica--13028844>
- Hinojosa L y Berrocal A. (2007). Relación entre obesidad y osteoporosis en mujeres postmenopáusicas del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Acta Médica Peruana*. 24, p. 3.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172859172007000300008&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172859172007000300008&script=sci_arttext&tlng=en)

Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, INCAP. (9 de agosto de 2010). *Evaluación del estado nutricional. I foro sobre enfermedades crónicas no trasmisibles*  
<https://paho.org/hon/dmdocuments/UsodelIMC.pdf>

International Society for Clinical Densitometry. (2013). *The Official Positions of ISCD*.  
<https://www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult>

International Osteoporosis Foundation IOF. (2007). *Conozca cómo mantener los huesos fuertes y sanos*. <https://www.iofbonehealth.org/>

International Osteoporosis Foundation (2012). *The Latin America regional audit*.  
[https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/RegionalAudits/2012-Latin America Audit-ES\\_0\\_0.pdf](https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/RegionalAudits/2012-Latin America Audit-ES_0_0.pdf)

Lane, N. (2001). *The Osteoporosis Book*. Oxford University Press.

Lago, A., Parada, M y Somera, J. (2008). Prevalencia de osteoporosis en una población abierta de la Ciudad de México. *Ginecología y Obstetricia de México*, 76 (5), pp. 261-266. <https://ginecologiayobstetricia.org.mx/articulo/prevalencia-de-osteoporosis-en-poblacion-abierta-de-la-ciudad-de-mexico>

Lorente, R., Azpeitia, J., Arévalo, N., Muñoz, A., García, J y Gredilla, J. (2012). Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. *Elsevier*, 54, pp. 410-423  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833811003729?via%3Dihub>

Maceda, W., Maceda, D., Maceda, M., Martinez, R y Valcarcel, L. (2011). Disminución mineral ósea en pacientes mayores de 50 años y su relación con el IMC. *Instituto peruano de paternidad responsable*, 50, p. 3.  
<http://www.fihu.org.pe/revista/numeros/2011/jul-set/123-131.html>

- Martínez, L. (2011). Riesgo de fractura según FRAX, hipovitaminosis D y calidad de vida en una población con fractura osteoporótica atendida en Atención Primaria: descriptiva basal de la cohorte VERFOECAP. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 4, pp. 157-164.
- Mazocco, L y Chagas, P. (2017). Associação entre o índice de massa corporal e osteoporose em mulheres da região noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira Reumatologia*. 57(4), pp. 299-305.  
[http://www.scielo.br/pdf/rbr/v57n4/pt\\_0482-5004-rbr-57-04-0299.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbr/v57n4/pt_0482-5004-rbr-57-04-0299.pdf)
- Miranda, E., Muñoz, S., Paolinelli, P y Astudillo, C. (2013). Densitometría Ósea. *Rev. Med Clin Condes*, 24, pp. 169-173.
- Murillo A., Aranda, J., Rio de la loza, M., Ortiz, G y Mendoza, L., (1998). Relación del índice de masa corporal con la densidad mineral ósea en una población de mujeres mexicanas. *Revista ginecológica obstétrica, Mex.* 66(7), pp. 267-271.  
[http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=4296&id\\_seccion=407&id\\_ejemplar=483&id\\_revista=40](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=4296&id_seccion=407&id_ejemplar=483&id_revista=40)
- Navarro, D., Diaz, S., Soria, M., Prado, M y Diaz, C. (2017). Índice de masa corporal y masa ósea en mujeres postmenopáusicas: dilema en la práctica clínica. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 16, p. 4.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2017000400005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000400005)
- Planas, J y Morote, J. (2006). *La densitometría ósea: Un nuevo diagnóstico para el urólogo*. *Arch. Esp. Urol*, 59(10), pp. 1031-1040.  
<http://scielo.isciii.es/pdf/urol/v59n10/original9.pdf>
- Riggs, L. (2000). The mechanisms of estrogen regulation of bone resorption. *Clin Invest*, 106(10), pp. 1203-1204. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC381441/>

Sánchez, J., Onatra, W., Villegas, J., Posso, H y Díaz, I. (1997). Correlación entre el índice de masa corporal y densidad mineral ósea. *Rev Col Menopaus*, 3, pp. 89-92.

<https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/menopausia/vm-32/meno3297tra-correlacion/>

Consenso Iberoamericano de Osteoporosis, Sibomm (29 de junio de 2009). *Osteoporosis: Prevención, diagnóstico y tratamiento.*

[http://www.spodom.org/download/Consenso\\_SIBOMM2009.pdf](http://www.spodom.org/download/Consenso_SIBOMM2009.pdf)

Sotelo, W y Acevedo-Vásquez, Eduardo. (2016). Controversias en el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusica. *Rev. perú. ginecol. Obstet*, 62(2), pp. 257-266.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322016000200014](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322016000200014)

Shapses, S y Sukumar, D. (2012). Bone Metabolism in Obesity and Weight Loss. *Annu Rev Nutr.* 21, pp. 287-309.

Stagi, S., Cavalli, L., Salvatore-Seminara, S., De Martino, M y Brandi, M. (2014). The ever-expanding conundrum of primary osteoporosis: aetiopathogenesis, diagnosis, and treatment. *Ital Pediatr*, 40, p. 55

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4064514/>

Tosteson, A., Melton, L., Dawson-Hughes, B., Baim, S., Favus, M., Lindsay, R y Comité de guías de la fundación nacional de osteoporosis. (2008). Cost-effective osteoporosis treatment thresholds: *The United States perspective. Osteoporos Int*, 19(4), pp. 437-

447. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18292976>

Vidal, L y Pareja, A. (2005). *Bases y principios de la densitometría clínica. Centro diagnóstico de la osteoporosis y enfermedades reumáticas.* Ediyusa.

World Health Organization. (5 al 7 de mayo de 2004). *WHO scientific group on the assessment of osteoporosis at primary health care level.* Geneva.

<https://www.who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf>

World Health Organization. (22 al 25 de junio de 1992). *Assessment of fracture risk and its application to screening osteoporosis: report of a WHO study group*. Rome.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142>

Wright, N., Looker, A., Saag, K., Curtis, J., Delzell, E., Randall, S y Dawson-Hughes, B.

(2014). The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine in the United States. *J Bone Miner Res.* 29(11), pp. 2520-2526.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24771492>

Welsch, U. (2010). *Histología*. 2º ed. Médica Panamericana.

Yusuf, S., Ahmet, K y Beril, G. (2018). The effect of body mass index on bone mineral density

in postmenopausal women. *Revista internacional de investigación en Ciencias Médicas*. 6(11), pp. 3482-3487.

<https://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/view/5321>

## IX. ANEXO

### Anexo A: Ficha de recolección de datos

#### I. Datos del paciente

-Nro de historia clínica:

- Fecha:

- Raza: Hispana

#### II. Datos de Antropometría

- Edad: 40-49

- Edad: 50-59

- Talla: .....m

- Peso: .....kg

#### III. Clasificación del IMC de acuerdo con la OMS

- Bajo peso :  $\leq 18.5 \text{ kg/m}^2$  -----
- Normal :  $> 18.5 \text{ a } < 25 \text{ kg/m}^2$  -----
- Sobrepeso :  $\geq 25 \text{ a } < 30 \text{ kg/m}^2$  -----
- Obeso :  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  -----

#### IV. Valores a nivel de columna lumbar y cadera izquierda, en base al T-score.

DMO	COLUMNA LUMBAR (L1-L4)	CADERA IZQUIERDA
NORMAL (0 a -1 DS)		
OSTEOPENIA (-1 a -2.5DS)		
OSTEOPOROSIS (<-2.5DS)		

#### V. Diagnóstico Densitométrico:

<b>Anexo B: Matriz de Consistencia</b>					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b> ¿Existe relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?</p> <p><b>Problemas Especificos</b> ¿Cuál es la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018? ¿Cuál es la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018? ¿Cuál es el índice de masa corporal en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la relación entre el índice de masa corporal y la densidad mineral ósea en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.</p> <p><b>Objetivos Especificos</b> Determinar la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Determinar la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018. Establecer el índice de masa corporal en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro</p>	<p><b>V.D</b> Densidad mineral ósea.</p> <p><b>V.I</b> Índice de masa corporal</p> <p>Edad.</p>	<p>Normal</p> <p>Osteopenia</p> <p>Osteoporosis</p> <p>Bajo peso</p> <p>Normopeso</p> <p>Sobrepeso</p> <p>Obesidad</p> <p>-----</p>	<p><b>Índice T</b> Normal: 0 a -1 DS  Osteopenia: -1a -2.5 DS  Osteoporosis: &lt;-2.5 DS  IMC <math>\leq</math> 18.5 kg/m<sup>2</sup>  IMC &gt; 18.5 a &lt; 25kg/m<sup>2</sup>  IMC <math>\geq</math> 25 a &lt; 30 kg/m<sup>2</sup>  IMC <math>\geq</math>30 kg/m<sup>2</sup>  40-49 años 50-59 años</p>	<p><b>Diseño de Estudio:</b> Tipo básica, diseño analítico, no experimental, de corte transversal retrospectivo, enfoque cuantitativo.</p> <p><b>Población:</b> Constituidas por 1100 pacientes mujeres postmenopáusicas evaluadas por densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro SAC, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.</p>

<p>¿Existe relación entre la edad y la densidad mineral ósea de columna lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?</p> <p>¿Existe relación entre la edad y la densidad mineral ósea de cadera izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C., entre el periodo de enero a diciembre del 2018?</p>	<p>S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.</p> <p>Determinar la relación entre la edad y la densidad mineral ósea de Columna Lumbar en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.</p> <p>Determinar la relación entre la edad y la densidad mineral ósea de Cadera Izquierda en mujeres postmenopáusicas atendidas en el servicio de densitometría ósea en el centro de diagnóstico Reumacentro S.A.C, entre el periodo de enero a diciembre del 2018.</p>				<p><b>Muestra:</b> Tras la aplicación de la fórmula de tamaño muestral para población finita, al 95% de confianza y con un error muestral de 5%, se obtiene una muestra de 285 pacientes.</p>
---	---	--	--	--	---

Anexo C: Imágenes Densitométricas

Imagen 1: Columna AP, densidad mineral ósea en valores normales.

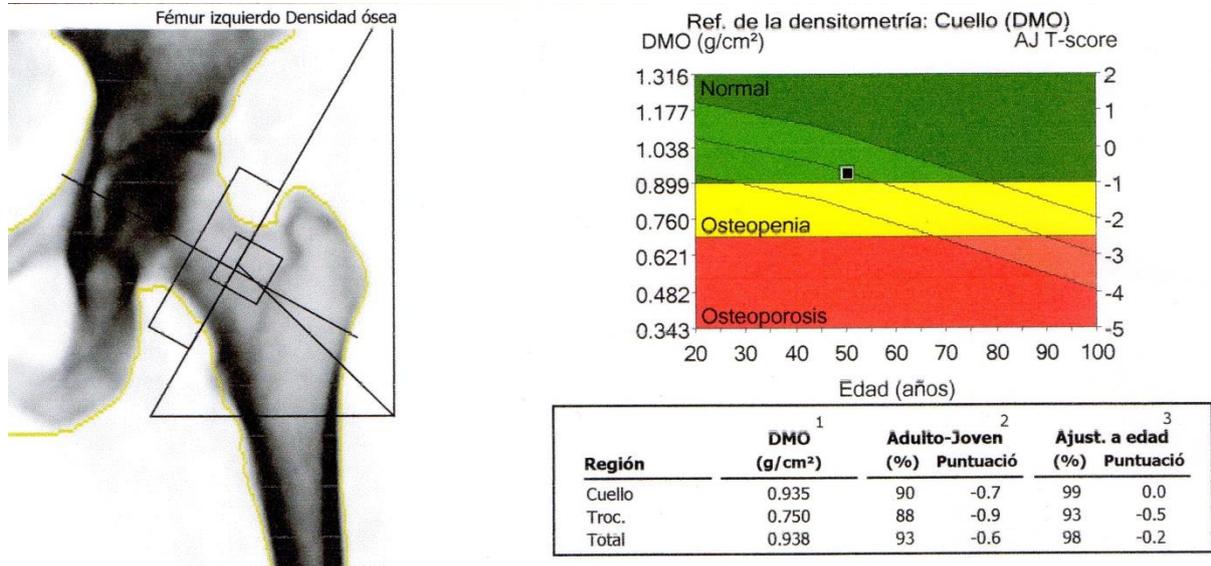
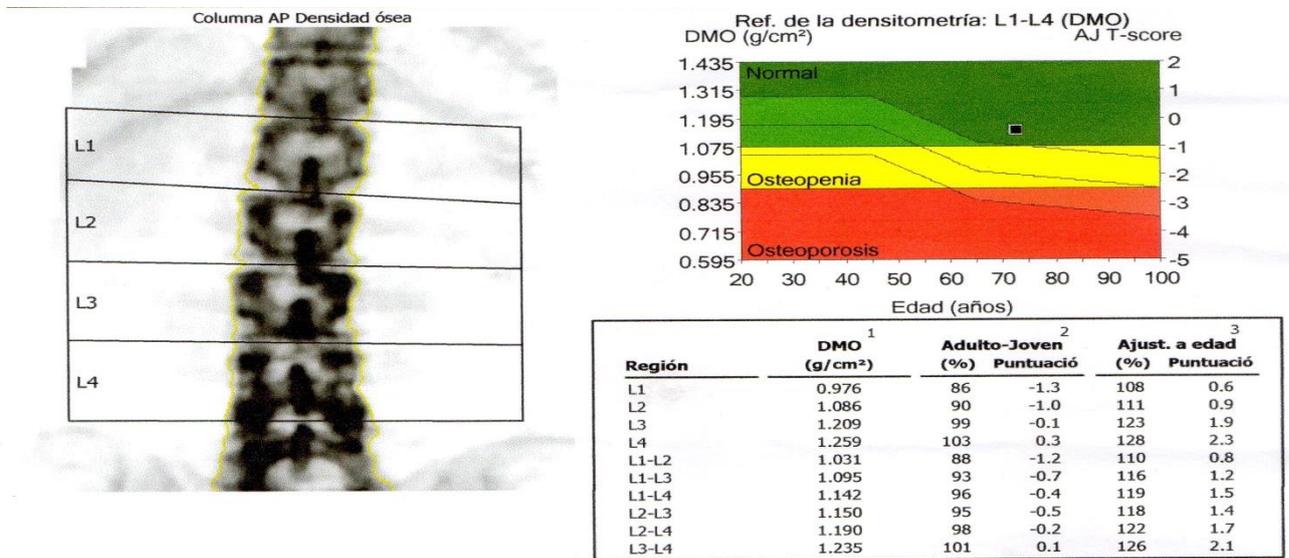


Imagen 2: Cadera Izquierda, densidad mineral ósea en valores normales.