

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Imagenología

### **Frecuencia de Osteopenia y Osteoporosis Diagnosticada por Densitometría Ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el periodo Enero 2019 – Diciembre 2021**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Imagenología

**Autor:**

César Steven Oña Bastidas

Vanessa Lizeth Loja Naspud

**Director:**

Sandra Elizabeth Aguilar Riera

ORCID:  0000-0002-0801-084X

**Cuenca, Ecuador**

2023-07-25

## Resumen

**Antecedentes:** La disminución de la densidad mineral ósea es considerada una problemática silenciosa por los escasos síntomas que presenta en etapas iniciales, misma que ha ido en aumento. La realización de estudios de densitometría ósea permite valorar patologías relacionadas con la disminución de la densidad mineral ósea como osteopenia y osteoporosis. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de Osteopenia y Osteoporosis Diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el periodo enero 2019 – diciembre 2021. **Metodología:** Estudio descriptivo y retrospectivo. **Resultados:** Se realizó un total de 1525 informes de densitometría ósea, el 46,2% presentó osteopenia y el 22,2% osteoporosis. Ambas enfermedades se presentaron con mayor frecuencia en mujeres, representando el 92% en ambos casos. Las personas entre 58 y 68 años fueron las más afectadas, con una frecuencia del 37,5% y 32,5% para osteopenia y osteoporosis, respectivamente. Las personas con sobrepeso presentaron un porcentaje de 40,8% y en el caso de la osteoporosis las personas con un IMC normal presentaron un porcentaje de 47,6%. Finalmente, la región más afectada por ambas patologías fue columna lumbar con una frecuencia de 953 del total de 1525 informes analizados. **Conclusiones:** Como se puede evidenciar con los resultados obtenidos, la prevalencia de la osteopenia y la osteoporosis es alta en el entorno en el que fue estudiado, por lo que los datos resultan importantes dado su impacto en la salud, la economía y sociedad, debido a que esta problemática ha ido en crecimiento conforme el pasar de los años.

*Palabras clave:* osteopenia, osteoporosis, densitometría ósea



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

Decreased bone mineral density is considered a silent growing problem due to its mild symptoms. Bone density scan allows to diagnose pathologies linked to decreased bone mineral density like osteopenia and osteoporosis. To determine the frequency of osteopenia and osteoporosis diagnosed by bone density scan at Monte Sinai hospital in Cuenca in January 2019 – December 2021. This is a descriptive and retrospective study. 1525 bone density scan reports were analyzed. 46.2% of them showed osteopenia while 22.2% showed osteoporosis. Both conditions were more frequent in women (92% in both cases). 58 to 68 year-old individuals were the most affected, with a frequency of 37.5% and 32.5% for osteopenia and osteoporosis, respectively. Overweight individuals showed a percentage of 40.8%. In regard to osteoporosis, normal MBI individuals showed a percentage of 47.6%. Finally, the area most affected by both pathologies was the lumbar spine, with a frequency of 953 out of the total of 1525 analyzed reports. As evidenced by the results of this study, there is a high prevalence of osteopenia and osteoporosis in the site investigated. Therefore, these results are quite important because of their impact on health, economy, and society, and also because these problems have been increasing as time goes by.

*Keywords:* osteopenia, osteoporosis, bone densitometry scan



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Abstract</b> .....	3
<b>Índice de contenido</b> .....	4
<b>Índice de figuras</b> .....	6
<b>Índice de tablas</b> .....	7
<b>Índice de cuadros</b> .....	8
<b>Agradecimiento</b> .....	9
<b>Dedicatoria</b> .....	10
<b>Capítulo I</b> .....	12
<b>1.1 Introducción</b> .....	12
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	13
<b>1.3 Justificación</b> .....	14
<b>Capítulo II</b> .....	16
<b>2.1 Bases Teóricas</b> .....	16
<b>2.1.1 Generalidades</b> .....	16
<b>2.1.2 Anatomía de la columna lumbar</b> .....	18
<b>2.1.3 Anatomía del fémur</b> .....	19
<b>2.1.4 Remodelado óseo</b> .....	20
<b>2.2 Osteopenia y osteoporosis</b> .....	22
<b>2.2.1 Osteoporosis primaria</b> .....	22
<b>2.2.2 Osteoporosis secundaria</b> .....	23
<b>2.2.3 Fracturas por fragilidad</b> .....	23
<b>2.2.4 Factores de riesgo</b> .....	24
<b>2.3 Densitometría ósea</b> .....	26
<b>2.3.1 Física de la Absorciometría por emisión de haz dual (DXA)</b> .....	26
<b>2.3.2 Partes de un equipo de absorciometría por emisión de haz dual (DXA)</b> .....	27
<b>2.3.3 Indicaciones</b> .....	27
<b>2.3.4 Contraindicaciones</b> .....	28
<b>2.3.5 Preparación del paciente</b> .....	28
<b>2.4 Técnica de estudio</b> .....	28
<b>2.4.1 Estudio lumbar</b> .....	28
<b>2.4.3 Estudio de cadera o fémur proximal</b> .....	30
<b>2.5 Interpretación</b> .....	31

Capítulo III .....	33
3.1 Objetivos .....	33
3.1.1 Objetivo general .....	33
3.1.2 Objetivos específicos .....	33
Capítulo IV .....	34
4.1 Diseño metodológico .....	34
4.1.1 Tipo de estudio.....	34
4.1.2 Universo .....	34
4.1.3 Muestra .....	34
4.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	34
4.2.1 Criterios de inclusión.....	34
4.2.2 Criterios de exclusión.....	34
4.3 Variables de estudio.....	35
4.3.1 Operacionalización de variables .....	35
4.4 Métodos, procedimientos y técnicas para la recolección de datos .....	35
4.4.1 Métodos técnicas e instrumentos.....	35
4.4.2 Procedimientos .....	35
4.4.3 Autorización .....	35
4.5 Plan de tabulación y análisis .....	36
4.5.1 Método, modelo y programa de análisis .....	36
4.6 Aspectos éticos .....	36
Capítulo V .....	37
5.1 Resultados estadísticos.....	37
Capítulo VI.....	42
6.1 Discusión de resultados .....	42
Capítulo VII .....	45
7.1 Conclusiones .....	45
7.2 Recomendaciones .....	46
Referencias .....	47
Anexos.....	53

## Índice de figuras

<b>Ilustración 1.</b> Partes de un hueso largo .....	17
<b>Ilustración 2.</b> Partes de una vértebra lumbar tipo .....	19
<b>Ilustración 3.</b> Vista anterior del fémur .....	20
<b>Ilustración 4.</b> Vista medial del extremo proximal del fémur. ....	20
<b>Ilustración 5.</b> Fases de la remodelación ósea.....	21
<b>Ilustración 6.</b> Tejido óseo normal y patológico. ....	22
<b>Ilustración 7.</b> Equipo de densitometría ósea.....	27
<b>Ilustración 8.</b> Partes de un equipo de DXA .....	27
<b>Ilustración 9.</b> Posicionamiento para estudio de columna lumbar.....	29
<b>Ilustración 10.</b> Imagen PA de columna en un equipo de DXA.....	29
<b>Ilustración 11.</b> Posicionamiento para un estudio de cadera o fémur proximal.....	30
<b>Ilustración 12.</b> Imagen de cadera o fémur proximal en un equipo DXA.....	31
<b>Ilustración 13.</b> Reporte de densitometría ósea, estudio de cadera o fémur proximal .....	32
<b>Ilustración 14.</b> Reporte de densitometría ósea, estudio de columna lumbar .....	32

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Distribución de 1525 informes de pacientes que se realizaron un examen de densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca periodo enero 2019 - diciembre 2021. ....	37
<b>Tabla 2.</b> Distribución de 704 informes de pacientes según su sexo que presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca período enero 2019 - diciembre 2021. ....	37
<b>Tabla 3.</b> Distribución de 338 informes de pacientes según su sexo que presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca período enero 2019 - diciembre 2021. ....	38
<b>Tabla 4.</b> Distribución de 704 informes de pacientes según su edad que presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021 .....	38
<b>Tabla 5.</b> Distribución de 338 informes de pacientes de entre 35 a 91 años que presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021. ....	39
<b>Tabla 6.</b> Distribución de 704 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021. ....	39
<b>Tabla 7.</b> Distribución de 338 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021. ....	40
<b>Tabla 8.</b> Distribución de 953 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en región lumbar mediante densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021. ....	40
<b>Tabla 9.</b> Distribución de 569 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en la región de cuello femoral valorado mediante densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021. ....	41

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Porcentaje de hueso trabecular y cortical por áreas anatómicas. ....	17
---	----

## **Agradecimiento**

A Dios por darnos la sabiduría necesaria y guiarnos por el camino correcto para lograr esta meta tan anhelada.

A nuestros padres, por apoyarnos antes las diferentes adversidades y ser una motivación constante durante estos años de estudio.

A los diferentes profesionales de los centros de prácticas e internado, que tuvieron la apertura para compartir sus conocimientos y experiencias que han hecho de nosotros mejores profesionales en la práctica.

A nuestros docentes universitarios, que con paciencia y esfuerzo nos permitieron adquirir los conocimientos necesarios y a la vez plasmaron en nosotros valores éticos y morales que requiere un profesional, con especial afecto a la Magister Sandra Aguilar Riera por permitirnos lograr esta meta de la titulación.

**Los autores**

## **Dedicatoria**

Este trabajo de titulación va dedicado para todos y cada uno de los miembros de mi familia, todos han aportado su granito de arena para ayudarme a llegar hasta el punto académico y personal en el que me encuentro actualmente. A mi padre, César Fabián Oña y a mi madre Blanca Beatriz Bastidas que, con su trabajo y esfuerzo diario fueron los pilares principales en la vida y crecimiento tanto mío como de mis hermanas. A mi hermana, Gissela Oña, que con sus enseñanzas me ha sabido guiar para ser una persona responsable y autónoma.

A mi hermana Lorena Oña y mi cuñado Javier Solís, que me abrieron las puertas de su hogar en Cuenca para darme la oportunidad de realizar mis estudios universitarios y quienes han actuado como mis padres en todo el tiempo que he estado bajo su techo y cuidado, brindándome su amor, sus consejos y su guía.

Finalmente, a todos mis amigos, quienes, a pesar de encontrarse esparcidos por dentro y fuera del país, siempre me han brindado su apoyo en momentos claves de mi vida personal, ayudándome a superar obstáculos para poder continuar con la vida por más difícil que ésta se muestre.

**César Steven Oña Bastidas**

## Dedicatoria

A Dios, por guiar mi camino y cubrirme siempre con su manto protector. Mamá, con mucho cariño para ti, eres el mejor ejemplo de superación, esfuerzo y dedicación, gracias por cada oración y por cada velita.

Papá ¡Lo logré! Gracias por enseñarme lo bonito de esta profesión, por creer y confiar en mí.

A mis hermanos, gracias por su paciencia y amor, por ser amigos y cómplices, por aconsejarme para ser mejor; los amo.

**Vanessa Lizeth Loja Naspud**

## Capítulo I

### 1.1 Introducción

Según el Departamento de Asuntos Sociales y económicos de las Naciones Unidas (1) en el año 2020 existían alrededor de 727 millones de personas mayores de 65 años de edad y se prevé que ese para el año 2050 ese número de personas llegue a 1.5 billones. Según datos de la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF), 1 mujer de cada 3 y 1 hombre de cada 8, que sean mayores a 50 años, sufrirán una fractura por fragilidad como consecuencia de la osteoporosis (2).

En el año de 2010 se estableció que, de 6000 millones de personas, existieron 2,7 millones de casos de fractura de cadera por fragilidad por año. Y se estima que para el año 2050 el número de fracturas por año se eleve entre el rango de los 7 a los 21 millones de casos (3).

La osteopenia se define como una enfermedad en donde la reabsorción de tejido óseo existente es mayor a la producción de tejido óseo nuevo, aunque no se considere de riesgo para complicaciones posteriores como fracturas, si no es tratada adecuadamente, puede ser la antesala para la aparición de la osteoporosis.

La osteoporosis es una patología conocida por afectar a la arquitectura y composición estructural del sistema óseo. Esta patología tiene como característica principal disminuir la densidad mineral ósea del hueso, lo que trae como consecuencia un aumento de fragilidad y un mayor riesgo de fractura para la persona afectada.

El remodelado óseo es un proceso natural que consiste en la destrucción de tejido óseo viejo que posteriormente es reemplazado por tejido nuevo para la preservación de la resistencia del esqueleto.

Este proceso es una constante equilibrada en las personas jóvenes, es decir, el volumen de hueso destruido es igual al volumen de hueso nuevo. Sin embargo, en los adultos (generalmente mayores a 40 años de edad) este equilibrio se rompe y la cantidad de hueso generado es menor a la cantidad de hueso destruido, dando paso a la osteopenia (4).

Para el diagnóstico de estas patologías, se considera como el método más confiable a la densitometría ósea, llegando a tener una precisión hasta del 99% en sus mediciones. Esta técnica permite una correcta medición de la densidad mineral ósea en partes específicas del esqueleto, en correlación con ciertos factores como la talla y el peso. Sus resultados pueden llevar a un manejo adecuado en los pacientes para evitar complicaciones a futuro como la aparición de fracturas por fragilidad ósea.

## 1.2 Planteamiento del problema

La osteopenia y la osteoporosis son afecciones que afectan predominantemente a las personas adultas. En hombres, el riesgo de desarrollar osteoporosis aumenta significativamente a partir de los 70 años de edad, mientras que, en la población femenina, el riesgo se incrementa durante la menopausia, es decir, generalmente entre la quinta y sexta década de vida (5).

A nivel mundial, se estima que la osteoporosis afecta a alrededor de 200 millones de personas, siendo las mujeres posmenopáusicas las más afectadas (6). En Latinoamérica, en comparación con los Estados Unidos, se observa una mayor prevalencia de osteopenia lumbar en mujeres mayores de 50 años, que oscila entre el 45.5% y el 49.6%, así como una prevalencia de osteoporosis vertebral en el 12.1% al 17.6% de los casos. En cuanto al cuello femoral, se ha reportado una prevalencia de osteopenia del 46% al 57%, y de osteoporosis del 7.9% al 22% (7).

Tomando como referencia más específica a Bogotá para el caso de Latinoamérica, un estudio en dicha ciudad arrojó que, en paciente mayores a 50 años, la osteopenia se presentó en el 49,7% de los casos en columna lumbar y 47,5% en cadera; mientras que la osteoporosis presentó una prevalencia del 15,7% y 11,4% en columna y cadera respectivamente (8).

Medina et al. (8) afirman que, en el caso de Latinoamérica, las fracturas generadas por fragilidad varían entre 40 a 362 por cada 100.000 habitantes en personas mayores a los 50 años, presentando una proporción de 3:1 en relación de mujeres y hombres.

Según Riera-Espinoza G, se estima que para el año 2050 existan alrededor de 655 648 casos de fracturas de cadera en personas entre 50 y 64 años de edad, significando un aumento del 400% en relación a estudios realizados en los años 1990, generando un costo aproximado de \$13 billones de dólares en gastos médicos (7). Y en el caso de fracturas de columna, en Latinoamérica, se estima que alrededor de 2008 se presentó una prevalencia aproximada del 19.35% en mujeres de 50 años y más (7).

En el año 2012 la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF) realizó un estudio en 14 países latinoamericanos donde se demostró que, del total de la población en general, del 13% al 29% presentaban 50 años de edad o más. En base al estudio se estimó que entre el 2011 al 2050 el porcentaje de personas mayores a 70 años de edad será de 280% (8).

En una actualización del año 2021, la Fundación Internacional de la Osteoporosis (IOF) realizó un nuevo estudio, con la participación de 19 países. Los resultados preliminares de este estudio arrojaron, como dato principal, que más del 40% de la población tiene 50 años

de edad o más; además, la esperanza de vida aumentó a un promedio de 75,8 años de edad (9). Con el aumento de la población con una edad avanzada aumenta también el número de personas con osteopenia u osteoporosis y, por consecuencia, la probabilidad de personas que pueden presentar fracturas por fragilidad.

Como menciona Betancourt (5), en Ecuador, el 19% de adultos de 65 años de edad del área urbana padece de osteoporosis, el 35% de mujeres mayores a 45 años sufre de osteoporosis debido al estilo de vida que llevaron los primeros 20 años de su existencia. El 60% de mujeres que tienen entre 60 a 69 años y el 80% de mujeres de entre 70 y 79 años presentan osteopenia.

### 1.3 Justificación

La osteoporosis es una patología que afecta a un gran porcentaje de población de manera silenciosa, presentando a nivel mundial alrededor de 200 millones de personas afectadas (6), y, en el caso nacional se habla de un estimado de 19% de adultos mayores a 65 años afectados con osteoporosis solo en zonas urbanas (5).

Existen varios métodos para poder realizar el diagnóstico de esta patología, como la densitometría ósea, el ultrasonido cuantitativo y la tomografía computarizada cuantitativa, sin embargo, la densitometría ósea ha resultado ser el método más confiable debido a su exactitud (que varía entre los 95 y 99%), su reproducibilidad y su fácil accesibilidad y manejo.

El diagnóstico precoz de éstas patologías es importante ya que, de no ser tratadas a tiempo y de manera correcta, pueden desembocar en fracturas por fragilidad. En el año de 2010 se estimó un total de 2,7 millones de personas que sufrieron una fractura por fragilidad a nivel de cadera y se considera que el número de pacientes afectados se eleve de manera considerable (3). Las fracturas causadas por fragilidad ósea pueden acarrear problemas económicos, sociales, físicos e incluso psicológicos para las personas afectadas; además, conllevan una carga económica para el sistema de salud pública. Es por estas razones que, según las prioridades de investigación de Salud publicadas por el Ministerio de Salud Pública, catalogamos al presente proyecto dentro del área de Lesiones no intencionales ni por transporte, línea de Fuerzas mecánicas, sublínea Perfil Epidemiológico.

Ante la escasa cantidad de fuentes bibliográficas locales que pongan en evidencia la prevalencia de estas patologías en la población en general, creemos necesario realizar este estudio para poder aportar con información actualizada sobre esta problemática en nuestro entorno. Es así que, con base a lo anteriormente descrito, surge la pregunta: ¿Cuál es la frecuencia de pacientes que han sido diagnosticados con osteopenia u osteoporosis a través

de un examen de densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el periodo enero 2019 a diciembre 2021?

## Capítulo II

### 2.1 Bases Teóricas

#### 2.1.1 Generalidades

El esqueleto es un sistema del cuerpo humano que cumple con varias funciones entre las cuales destacan (10):

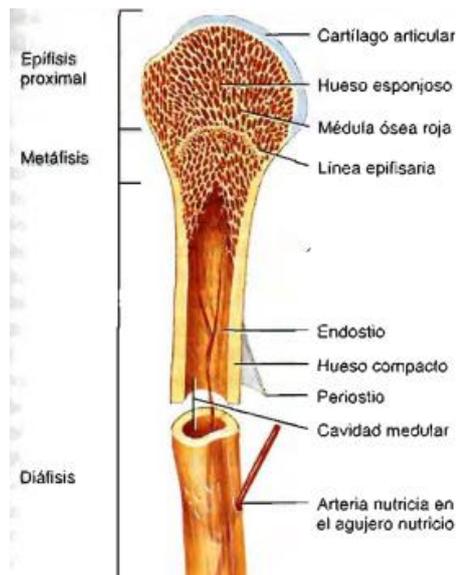
- Soporte: sirve de apoyo y de inserción para órganos y músculos.
- Protección: sirve como defensa antes lesiones a órganos internos importantes.
- Movilidad: al servir como inserción para músculos estos responden a la contracción de los mismo, generando movimiento.
- Homeostasis mineral: ya que el hueso se encarga de reservar minerales y liberarlos al torrente sanguíneo para su distribución en el cuerpo.
- Producción de células sanguíneas: a través de la hematopoyesis con la ayuda de la médula ósea roja que se encuentra en el interior del hueso.
- Almacenamiento de triglicéridos: en la médula ósea amarilla, que sirve de reserva de energía química.

Además, el tejido del hueso presenta distintos tipos de grupos celulares (10):

- Células osteógenas: células madre no especializadas, son derivadas del mesénquima. Realizan división celular y dan como resultado los osteoblastos.
- Osteoblastos: formadores de hueso y colágeno, inician la calcificación. Estos se rodean de matriz osteoide y pasan a convertirse en osteocitos.
- Osteocitos: células maduras del hueso. Realizan el proceso diario de intercambio de nutrientes en el torrente sanguíneo.
- Osteoclastos: son el resultado de la unión de varios monocitos y se agrupan en el endostio. Realizan la resorción ósea y regulan el calcio en el torrente sanguíneo.

El esqueleto se conforma de la unión de distintos tipos de huesos. A su vez, la estructura ósea en general se puede dividir en 2 partes principales: hueso compacto y hueso trabecular o esponjoso.

**Ilustración 1.** Partes de un hueso largo



**Fuente:** Principios de Anatomía y Fisiología

El hueso compacto es la capa más sólida del hueso, se encuentra por debajo del periostio, ofrece la mayor resistencia y sirve como superficie para la inserción de los ligamentos y tendones musculares. Tiene pocos espacios y en los huesos largos forma la mayor parte de la diáfisis (10).

El hueso trabecular o esponjoso es la capa interna del hueso, está conformado de varias láminas irregulares denominadas trabéculas. En huesos planos, cortos e irregulares, el hueso esponjoso conforma la mayor parte de su constitución. En el caso de los huesos largos, estos se encuentran en mayor volumen en la epífisis y alrededor de la cavidad medular en la diáfisis (10).

**Cuadro 1.** Porcentaje de hueso trabecular y cortical por áreas anatómicas.

REGIÓN DE INTERÉS	HUESO TRABECULAR (%)	HUESO CORTICAL (%)
AP Columna (DXA)	66	34
LAT Columna (DXA)	90	
Cuello femoral	25	75
Área femoral	++++	
Región trocantérica	50	50
Calcáneo	95	5
Región del 33%	1	99
Región distal (región del 10%)	20	80
Radio 8mm	25	75
Radio 5mm	40	60
Radio ultradistal	66	34
Falanges	40	60
Cuerpo total	20	80

**Fuente:** BASES Y PRINCIPIOS DE LA DENSITOMETRÍA ÓSEA

### 2.1.2 Anatomía de la columna lumbar

Existen 5 vértebras lumbares con características propias y sus partes pueden dividirse en elementos anteriores y posteriores. En la zona anterior se encuentra el cuerpo vertebral, y en los elementos posteriores encontramos las apófisis espinosas, apófisis transversas, el arco vertebral, los pedículos y las láminas. Los cuerpos vertebrales son de mayor tamaño a comparación de las otras zonas de la columna vertebral, esto debido a que son los que soportan, en su mayoría, la mayor parte del peso y esfuerzo físico (11) (12).

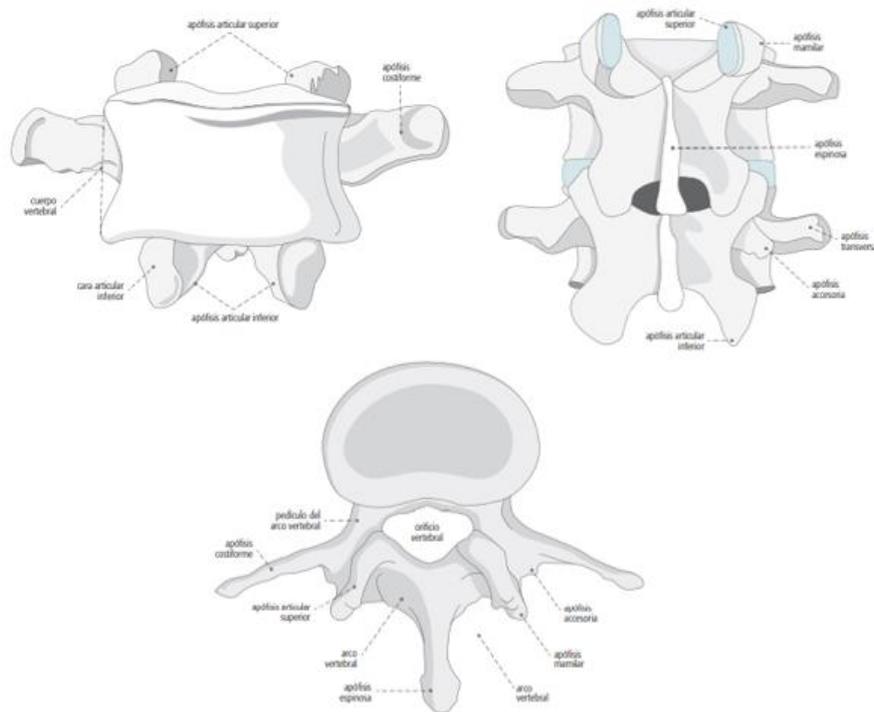
Los elementos posteriores van a ser los que conformen el agujero vertebral que, en la zona lumbar, será de un diámetro mucho menor debido al diámetro de la médula espinal en este nivel. Los cuerpos vertebrales se articulan con sus similares mediante los discos intervertebrales. Estas estructuras tienen la función principal de absorber el impacto, el peso y la presión que genera el peso del cuerpo humano en una posición vertical, por esta razón, en la zona lumbar, los discos intervertebrales son más grandes. Otras funciones de estas estructuras son ayudar a generar movimientos de flexión, extensión y rotación (13).

Los pedículos se presentan como cortos y gruesos, siendo su origen en la cara lateral posterior del cuerpo. Las apófisis transversas o costiformes se originan de la unión del pedículo con la lámina con forma plana y grande en altura cráneo caudal y delgadas en dirección antero posterior (14).

La apófisis transversa de la quinta lumbar, a diferencia de las otras vértebras lumbares es de menos longitud, más fuerte de forma piramidal que nace de la porción lateral del pedículo y en el propio cuerpo vertebral (12).

Las apófisis articulares, al igual que las apófisis transversas nacen de la unión del pedículo con la lámina, presenta concavidades denominadas carillas que poseen una orientación posterior y medial.

Las apófisis inferiores tienen una orientación hacia abajo su origen se da en las láminas, las mismas que sirven de unión con las carillas superiores de la vértebra inferior. El Istmo vertebral también conocido como pars interarticularis es la porción del arco posterior ubicado entre la carilla articular superior y la inferior (14) (15).

**Ilustración 2.** Partes de una vértebra lumbar tipo

**Fuente:** ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL

### 2.1.3 Anatomía del fémur

Considerado el hueso par más largo y fuerte del esqueleto humano. Presenta cabeza, cuello, diáfisis y un extremo inferior ensanchado (12).

Los fémures se dirigen de forma oblicua de arriba hacia abajo; es decir, las cabezas femorales se encuentran separadas por la distancia entre las dos cavidades cotiloideas mientras que el extremo inferior de los fémures se entra considerablemente más juntos (12) (16).

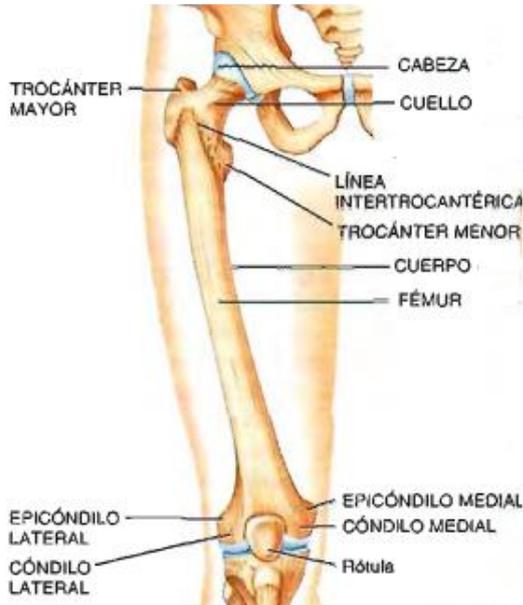
La cabeza presenta una orientación superior, medial y anterior la misma está recubierta por cartílago, excepto en la depresión central denominada fosita que sirve de inserción para el ligamento redondo (12).

El cuello mide aproximadamente 5cm de largo, se encuentra formando un ángulo de 127° con la diáfisis del hueso. El borde superior está unido a la diáfisis mediante el trocánter mayor y el inferior mediante el trocánter menor (16).

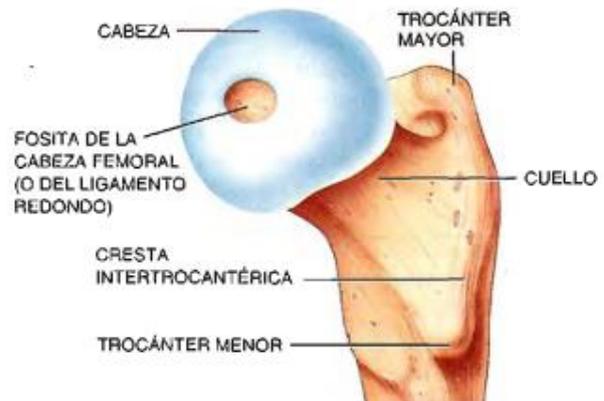
La diáfisis presenta una curvatura hacia medial lo que le da su forma característica en donde las cabezas femorales están separadas por la pelvis y los cóndilos casi se tocan a la altura de las rodillas (12).

El extremo distal del fémur se ensancha en dos cóndilos, que anteriormente se unen para formar la superficie rotuliana, aunque posteriormente se mantengan separados por la línea intercondílea (17).

**Ilustración 3.** Vista anterior del fémur



**Ilustración 4.** Vista medial del extremo proximal del fémur.



**Fuente:** Principios de Anatomía y Fisiología

**Fuente:** Principios de Anatomía y Fisiología

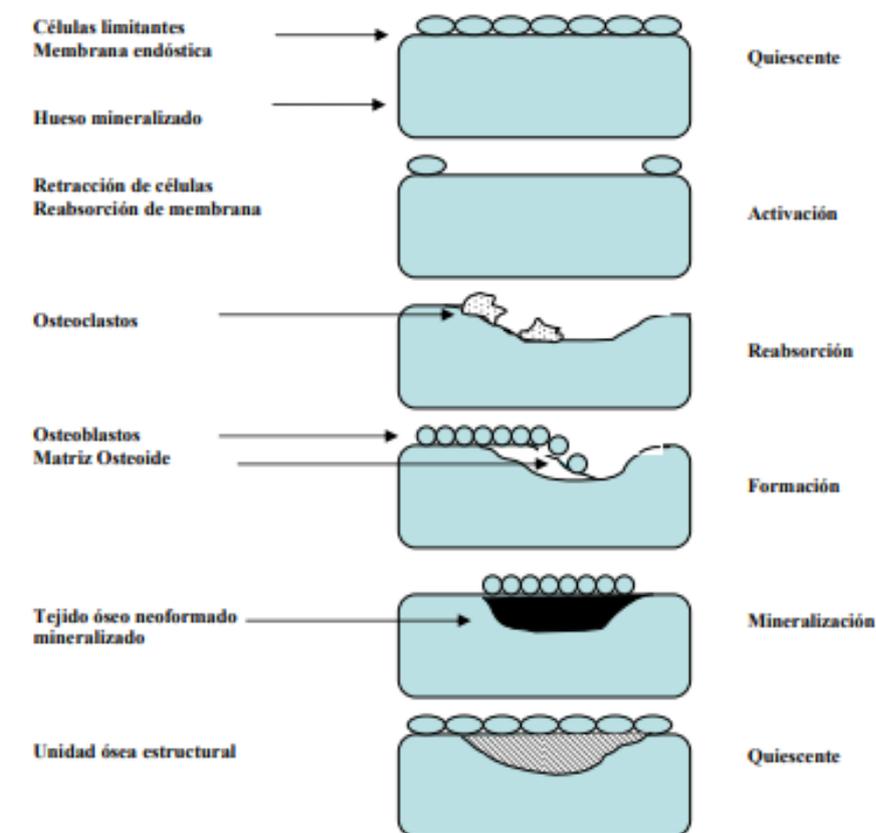
### 2.1.4 Remodelado óseo

El remodelado óseo es un proceso continuo donde se sustituye tejido óseo antiguo por tejido óseo nuevo. Consta de dos fases: la resorción ósea, a cargo de los osteoclastos, y el depósito óseo, donde intervienen los osteoblastos (10). Este proceso debe ser equilibrado, es decir, se genera la misma cantidad de tejido óseo que es destruido con anterioridad. En el proceso de remodelación ósea existen 5 fases (18):

1. **Fase quiescente:** No inicia el proceso de remodelación, células óseas en reposo.
2. **Fase de activación:** Empieza con la activación de la superficie ósea y la digestión del periostio con lo que se logra mantener expuesta la superficie mineral y atraer a osteoclastos circundantes.
3. **Fase de reabsorción:** Los osteoclastos disuelven la matriz mineral y osteoide en conjunto con los macrófagos lo que permite liberar factores de crecimiento contenidos en la matriz.
4. **Fase de formación:** Los factores de crecimiento liberados producen la atracción de preosteoblastos en las zonas donde se produjo la fase de reabsorción. Posteriormente los preosteoblastos se diferencian en osteoblastos y comienzan a secretar matriz osteoide.

5. **Fase de mineralización:** Después de 30 días de la secreción de matriz osteoide comienza la mineralización, la cual terminará a los 130 días en el hueso cortical y a los 90 días en el trabecular para luego dar paso nuevamente a la primera fase o fase quiescente.

**Ilustración 5.** Fases de la remodelación ósea



**Fuente:** Bases fisiológicas de la remodelación ósea II

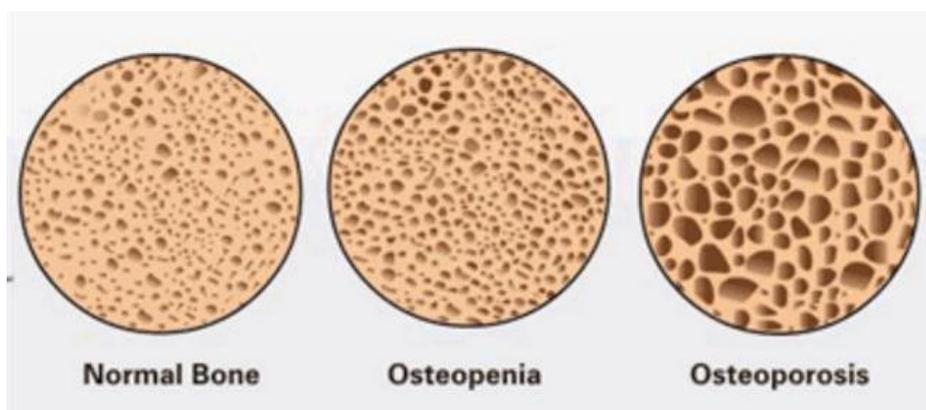
Existen 2 factores hormonales esenciales que controlan el equilibrio del recambio óseo: la paratohormona y las hormonas sexuales.

La paratohormona o PTH es una hormona encargada de regular adecuadamente los niveles de ciertos minerales almacenados en el organismo, como es el caso del calcio y el fósforo (19). En el caso de la remodelación ósea, esta hormona actúa activando la resorción de calcio estimulando a los osteoclastos de manera indirecta a través de los osteoblastos, es decir, la PHT aumenta el recambio óseo en el esqueleto (20). Las hormonas sexuales también juegan un papel importante en el proceso de la resorción y recambio óseo. La disminución de las hormonas sexuales, sobretodo en el caso de los estrógenos, genera una disminución en la producción de masa ósea ya que, dicha hormona, favorece la producción de células óseas e inhibe la resorción ósea en el proceso de recambio óseo (21), es por eso que el riesgo de aparición de osteoporosis es mucho mayor en el caso de mujeres postmenopáusicas.

## 2.2 Osteopenia y osteoporosis

La osteopenia es una patología caracterizada por la pérdida de equilibrio entre la resorción natural del hueso y la creación de nuevo tejido óseo para sustituirlo, existe una disminución en la masa ósea, pero no se considera peligrosa aún. La osteoporosis, por su parte, es una enfermedad que causa un daño importante a la composición microestructural del hueso, disminuyendo la densidad mineral ósea normal de manera brusca y volviéndolo mucho más frágil y más susceptible a fracturas.

**Ilustración 6.** Tejido óseo normal y patológico.



**Fuente:** Clínica Martín Gómez

La osteoporosis puede clasificarse en 2 grupos, primaria y secundaria.

### 2.2.1 Osteoporosis primaria

Abarca las osteoporosis que no presentan ninguna etiología en específico. Está relacionado con el rango de edad de la persona afectada y se clasifica en:

- **Osteoporosis idiopática juvenil**

Es una afección que se suele presentar dentro del rango de los 8 a los 14 años de edad, caracterizada generalmente por dolor de tipo óseo y fracturas por fuerzas de baja intensidad (22).

- **Osteoporosis del adulto joven**

Afección que se presenta en pacientes masculinos jóvenes y femeninas premenopáusicas. En estas últimas, se puede presentar durante y después de un embarazo. Puede haber presencia de fracturas, pero la enfermedad no tiene un deterioro progresivo con el tiempo (22).

- **Osteoporosis posmenopáusica. Tipo I**

Presente en pacientes femeninas de un rango de 51 a 75 años. Se produce debido a la disminución brusca de estrógeno. Está caracterizada por la disminución de la densidad ósea en el hueso trabecular y fracturas por aplastamiento en la columna (22) (23).

- **Osteoporosis senil. Tipo II**

Presente en adultos mayores a 70 años de edad como consecuencia del déficit de osteoblastos que conlleva un bajo índice de remodelación ósea. Éste se caracteriza por un daño tanto a nivel de hueso cortical y trabecular; además, puede presentar fracturas a nivel de cadera con mucha más frecuencia (22) (23).

### 2.2.2 Osteoporosis secundaria

La osteoporosis secundaria abarca todos los casos de osteoporosis en donde existe una etiología conocida que genera la patología. Puede aparecer como consecuencia de una patología distinta o bien como consecuencia del tratamiento. No está relacionada con la edad o la menopausia. Pueden clasificarse en (22) (23):

- Enfermedades metabólicas/endócrinas
- Enfermedades gastrointestinales/digestivas
- Desórdenes hematológicos
- Enfermedades autoinmunes y crónicas
- Drogas
- Deficiencias nutricionales

### 2.2.3 Fracturas por fragilidad

La osteoporosis puede desembocar en el individuo fracturas por fragilidad causadas por traumas de bajo impacto. Dichas fracturas pueden clasificarse en fracturas vertebrales y no vertebrales. Las estructuras que son afectadas con una mayor frecuencia son las vértebras, la cadera y el antebrazo; existen fracturas en zonas como cara y tobillo que no están relacionadas a la baja densidad mineral ósea del individuo (24).

En estudios cercanos al año 2000 se estimó que alrededor del mundo existieron más de 9 millones de fracturas causadas por la osteoporosis, más de la mitad de estos casos fueron ubicados en EEUU y en Europa y tuvieron la siguiente distribución: Se presentaron 1,4 millones de fracturas en vértebras, 1,6 millones de fracturas en la cadera y 1,7 millones de fracturas presentes a nivel del antebrazo. Cabe resaltar que, en el caso de las fracturas

vertebrales, no se consideran osteoporóticas las fracturas de la cervical y las torácicas por encima del nivel de la vértebra T5 (24).

#### 2.2.4 Factores de riesgo

Existen factores de riesgo tanto no modificables y potencialmente modificables.

Entre los no modificables tenemos (25):

- Antecedentes de fracturas personales y familiares
- Sexo femenino
- Edad avanzada
- Raza caucásica o asiática

Entre los factores potencialmente modificables tenemos (25):

- Fumadores activos
- IMC
- Déficit de estrógeno
- Bajo consumo de calcio y vitamina D
- Caídas reiteradas
- Vida sedentaria

##### 2.2.4.1 Menopausia

Es el factor más importante al momento de analizar el riesgo de la disminución de la densidad mineral ósea en mujeres, se le puede atribuir el 50% de responsabilidad de pérdida de masa ósea en mujeres, lo cual justifica el hecho de que éstas sean más propensas a padecer estas patologías en relación con los hombres (23). Si bien se considera que la menopausia empieza a la edad de 49 años, ésta generalmente se establece a partir de los 49 años (22). Este riesgo se debe a la disminución considerable de estrógenos por el cese de la función ovárica. La disminución de esta hormona en el organismo trae como consecuencia un aumento en la actividad de los osteoclastos, y con ello un aumento acelerado en la disminución de la densidad mineral ósea, especialmente en el hueso trabecular (21) (22) (23).

##### 2.2.4.2 Edad avanzada

Tras un cierto umbral de edad, el daño que puede sufrir la masa ósea en los adultos mayores es indistinto del sexo, esto relacionado con la osteoporosis senil. A partir de los 70 a 75 años de edad existen ciertos factores que dan como resultado un descenso en la masa ósea de las personas, tales como una disminución de actividad de los osteoblastos, menor absorción intestinal de calcio, disminución en la función renal y sedentarismo (22) (23). En estas

condiciones, los hombres equilibran la proporción de padecimiento de osteoporosis en relación con las mujeres más jóvenes, relación que pasa de un 8:1 a 2:1 (22).

### 2.2.4.3 Índice de masa corporal y masa ósea

La obesidad, en conjunto con la osteoporosis, se ha convertido en una de las patologías que más ha afectado al mundo actual. En el 2008 la OMS describió que 1400 millones de personas sobre los 20 años de edad padecían de sobrepeso y que 200 millones y 300 millones de hombres y mujeres respectivamente padecían de obesidad: 1 de cada 10 personas adultas padecían obesidad a nivel mundial (26).

El nivel de obesidad se clasifica a través del Índice de Masa Corporal, éste indica la grasa corporal en relación con la altura y el peso a través de la fórmula de Quetelet:

$$\text{IMC} = \text{Peso/Talla}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \text{ (27).}$$

Según la OMS, la clasificación del IMC corporal está dada de la siguiente manera (28):

Hace un tiempo se pensaba que un IMC alto funcionaba como un factor protector en contra de la osteopenia y osteoporosis, ya que se creía que existía una relación positiva entre la IMC y la densidad mineral ósea debido al aumento de formación ósea como consecuencia del trabajo mecánico. Además, se evidenciaban de manera más frecuente la aparición de fracturas por fragilidad en pacientes de bajo peso.

Sin embargo, en estudios más recientes, se ha comprobado que, si bien la protección de la densidad ósea se cumple en pacientes con sobrepeso, en pacientes con obesidad el resultado es el contrario (29); si el cuerpo humano está sometido a un peso excesivo, se estimula a la generación de tejido óseo para poder mantener el soporte necesario, pero, si es que el peso es realmente excesivo, como en el caso de la obesidad, la fuerza de los huesos puede ser sobrepasada, causando fracturas en pacientes aunque estos presenten una masa ósea normal o mayor a la usual (30).

Por otro lado, un bajo índice de IMC aumenta el riesgo de fracturas; pacientes que sufren de anorexia tienen más probabilidad de sufrir osteopenia y osteoporosis en comparación con pacientes saludables. En personas con un peso más bajo de lo usual, la disminución de su masa ósea suele ser el doble que en el caso de mujeres postmenopáusicas y hombres de más de 70 años que presenten un IMC común (30).

### 2.3 Densitometría ósea

La densidad mineral ósea (DMO) se refiere a la cantidad de material mineral contenido en un volumen determinado de hueso. Existen diferentes técnicas no invasivas para poder calcular la DMO en una persona, entre las cuales se encuentran la absorciometría por emisión de haz dual (o DXA), la tomografía computarizada cuantitativa (TCC), la resonancia magnética de alta resolución y el ultrasonido cuantitativo.

De las técnicas de medición ya mencionadas, la DXA es considerada como el gold standard para la medición de la DMO y el diagnóstico de la osteopenia y osteoporosis debido a su baja exposición a la radiación, a su alta exactitud de entre 85 a 97% y a su acertada precisión de entre el 95 y el 99% (31). Los otros métodos, en especial la TCC y la RM de alta definición, presentan resultados cuantitativos de la DMO del hueso trabecular, pero sus altos costos y su alto nivel de radiación (en el caso de la TCC) son limitantes a comparación de la DXA (32).

#### 2.3.1 Física de la Absorciometría por emisión de haz dual (DXA)

El funcionamiento de la absorciometría por emisión de haz dual o DXA se basa en la exposición de las estructuras biológicas con un haz doble de rayos X con un nivel de energía bajo y un nivel de energía alto, posteriormente, tal como en las radiografías comunes, estos haces de energía son atenuados (el haz de baja energía es absorbido por los tejidos blandos y el haz de alta energía es absorbido por el tejido óseo), la energía residual de cada haz es captada por detectores y los resultados son comparados con los valores de referencia en el equipo (31)(32).

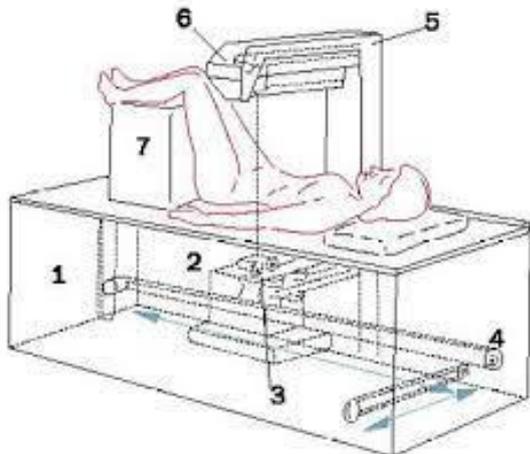
Los fotones que atraviesan al paciente puede ser obtenidos de 2 maneras distintas (33):

- En la primera, el propio generador emite radiación de alto y bajo voltaje, 140 y 100 kVp respectivamente, de una manera alternante.
- En la segunda, se utiliza un filtro de tierras raras que separa a los fotones de alta energía (70 KeV) de los fotones de baja energía (40 KeV) de un mismo haz de radiación.

El haz de rayos x generado puede ser emitido en 2 tipos de geometrías diferentes, un haz en forma de lapicero y un haz en forma de abanico. En el caso del haz de lapicero o puntual, la energía residual es recogida por 1 solo detector; y en el caso del haz de abanico o de hendidura la energía residual es recogida por un grupo de detectores, este último método genera una reducción en la dosis y un aumento en la calidad de la imagen (33).

## 2.3.2 Partes de un equipo de absorciometría por emisión de haz dual (DXA)

**Ilustración 8.** Partes de un equipo de DXA



**Fuente:** Universidad Autónoma de Nuevo León

**Ilustración 7.** Equipo de densitometría ósea



**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

1. Mesa de exploración
2. Fuente de radiación
3. Colimador
4. Sistema de desplazamiento
5. Brazo
6. Sistema de detectores
7. Soporte/inmovilización

### 2.3.3 Indicaciones

Un estudio de densitometría ósea por DXA debe ser realizado en los siguientes casos (32) (33) (34):

- Mujeres postmenopáusicas > 65 años
- Mujeres < 65 años post y peri menopáusicas
- Hombres > 70 años
- Fractura de etiología desconocida
- Individuos que presentan 2 o más factores de riesgo
- Sospecha radiológica de osteoporosis
- Monitorización de un posible tratamiento de osteoporosis

### 2.3.4 Contraindicaciones

No existen contraindicaciones absolutas para la realización de este examen, sin embargo, existen ciertas contraindicaciones relativas para realizarse un examen de densitometría ósea (33) (34):

- Mujeres embarazadas
- Peso excesivo del paciente
- Prótesis en la zona a estudiar

### 2.3.5 Preparación del paciente

Hay que tener en cuenta que en el caso de que un paciente se haya realizado un estudio radiológico baritado, se debe esperar un total de 2 semanas antes de realizar un examen de densitometría ósea. En el caso de que el paciente se haya realizado un examen radiológico con contraste endovenoso se debe esperar 1 semana después de realizado el examen. Se debe evitar la ingesta de tabletas de calcio 24 horas antes de realizar el examen de densitometría ósea (33) (34). Se debe retirar cualquier tipo de objeto metálico que se encuentre sobre la zona a estudiar y que pueda modificar el resultado del estudio.

## 2.4 Técnica de estudio

El estudio de la densitometría ósea por DXA puede realizarse en 2 áreas específicas: columna lumbar y cuello femoral. El estudio del antebrazo es opcional y se suele realizar en los casos en el que una de las zonas principales no se encuentre disponible para la medición. Se realiza el estudio en dichas áreas ya que suelen ser las más propensas a sufrir una fractura cuando el individuo presenta una disminución en su densidad mineral ósea.

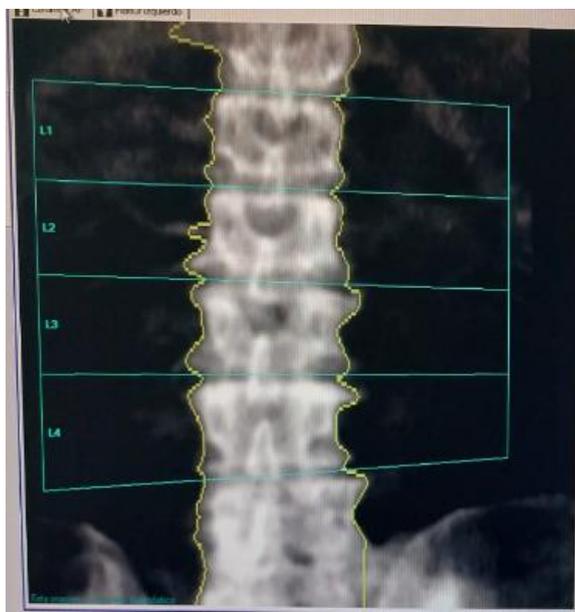
### 2.4.1 Estudio lumbar

En el caso de la columna lumbar, se realiza una sola imagen posteroanterior (PA) de la estructura mencionada. El paciente se recostará sobre la mesa de exploración en posición decúbito supino y de las rodillas se colocará un soporte el cual ayudará a reducir la curva lordótica de la columna de lumbar para mantener la columna lo más cerca posible de la mesa de exploración. El paciente debe mantenerse recto en la mitad de la mesa de exploración y el láser será centrado aproximadamente 5cm por debajo del ombligo y en el plano medio sagital del paciente (35).

**Ilustración 9.** Posicionamiento para estudio de columna lumbar

**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

Deben ser valorables 4 vértebras lumbares (de L1 a L4). Las vértebras anatómicamente anormales deben ser excluidas del estudio para evitar un análisis erróneo, en estos casos; deben ser valorables un mínimo de 2 vertebras para un estudio acertado (33) (36).

**Ilustración 10.** Imagen PA de columna en un equipo de DXA

**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

### 2.4.3 Estudio de cadera o fémur proximal

Es necesario, como en todas las regiones, mantenerse inmóvil para reducir la posibilidad de adquirir una imagen borrosa con menos definición (37). Para evaluar la densidad mineral ósea de la cadera, el paciente debe recostarse en la mitad de la mesa de exploración, se le colocará un apoyo de goma espuma radiotransparente que permitirá rotar la cadera hacia adentro alrededor de 15 a 20° para evitar la visualización del trocánter menor en la imagen. (37). El láser será centrado en la mitad del muslo a nivel de la sínfisis del pubis (35).

**Ilustración 11.** Posicionamiento para un estudio de cadera o fémur proximal



**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

La valoración puede ser indistintamente de la cadera derecha o izquierda, en el caso de que el paciente presente diagnóstico previo de enfermedades significativas o cirugías previas se debería medir la DMO de la cadera que no esté comprometida (37).

Se ha excluido el uso de la región del triángulo de Ward a razón de su tamaño reducido presenta una precisión peor que el resto de regiones de interés y esto induce a un mal diagnóstico de osteoporosis (38).

**Ilustración 12.** Imagen de cadera o fémur proximal en un equipo DXA



**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

## 2.5 Interpretación

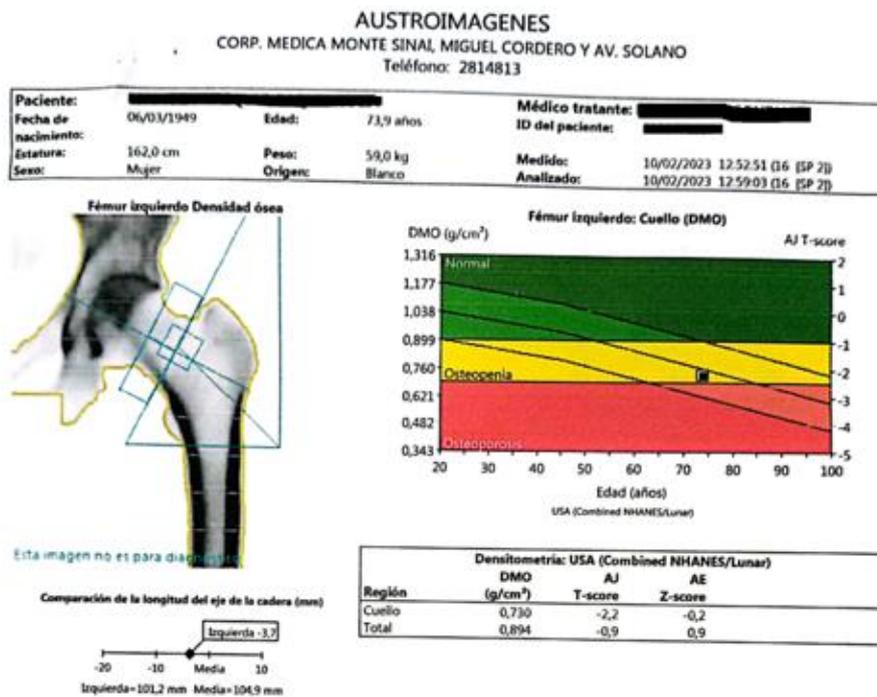
Una vez completado el estudio, el software realizará automáticamente las mediciones de la DMO del paciente. Estos resultados se verán reflejados en 2 valores denominados T-Score y Z-Score, los cuales son criterios determinados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (39):

- El T-Score es una medida que se realiza comparando la DMO del paciente en cuestión con los resultados de DMO de un paciente promedio joven generalmente de 30 años y se representa en desviaciones estándar (DE) (39).
- Por otro lado, el Z-Score, se refiere al número de DE que presentan los resultados del paciente a comparación de la DMO con valores normales de un paciente de su misma edad y sexo (39).

De ambos resultados descritos anteriormente, el que resulta de mayor importancia para la medición de la DMO es el T-Score. Los valores que la OMS rigió para valorar la T-Score son los siguientes (39) (40):

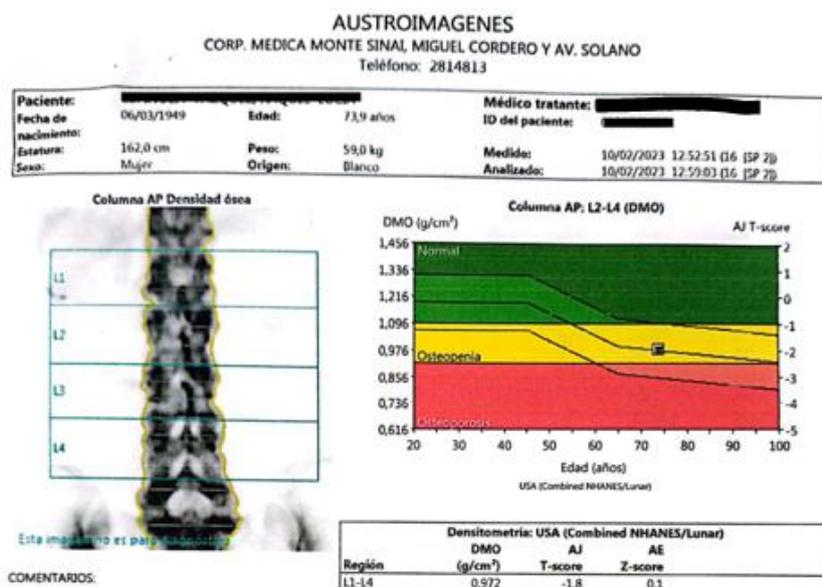
- Normal: DMO entre +1 y -1 DE
- Osteopenia: DMO entre -1 y -2,5 DE
- Osteoporosis: DMO menor o igual a -2,5 DE
- Osteoporosis grave: DMO menor o igual a -2,5 DE acompañado de una fractura por fragilidad.
- Osteoporosis severa: menor a -3,5 DE

**Ilustración 13.** Reporte de densitometría ósea, estudio de cadera o fémur proximal



**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

**Ilustración 14.** Reporte de densitometría ósea, estudio de columna lumbar



**Fuente:** Hospital Monte Sinaí - Cuenca

## Capítulo III

### 3.1 Objetivos

#### 3.1.1 Objetivo general

Determinar la frecuencia de Osteopenia y Osteoporosis Diagnosticada por Densitometría Ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el periodo Enero 2019 – Diciembre 2021.

#### 3.1.2 Objetivos específicos

- Correlacionar las patologías con las variables sexo, edad, talla, peso e Índice de Masa Corporal (IMC).
- Identificar la región anatómica estudiada por densitometría ósea (cadera o columna lumbar) que presenta mayor afección por las patologías.

## Capítulo IV

### 4.1 Diseño metodológico

#### 4.1.1 Tipo de estudio

El presente proyecto fue de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo, donde se realizó el análisis de la frecuencia de pacientes con osteopenia y osteoporosis durante el período enero 2019 a diciembre 2021 en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca.

#### 4.1.2 Universo

En cuanto al universo de estudio, es importante mencionar que este estuvo conformado por todos los informes correspondientes a pacientes que se sometieron a un estudio de densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca, durante el periodo comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2021. En total, se identificaron 1525 informes correspondientes a los estudios realizados en dicho lapso de tiempo (N=1525).

#### 4.1.3 Muestra

En relación al cálculo del tamaño muestral, cabe destacar que no fue necesario realizar dicho cálculo, debido a que se consideraron todos los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión en el estudio, y que presentaban las patologías objeto de análisis, osteopenia y osteoporosis. En consecuencia, se obtuvo una muestra total de 1042 informes que cumplían con los requerimientos previamente descritos (N=1042).

### 4.2 Criterios de inclusión y exclusión

#### 4.2.1 Criterios de inclusión

Pacientes que se han realizado un estudio de densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el período enero 2019 a diciembre 2021.

#### 4.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que no se hayan realizado, como mínimo, un estudio en la zona de la cadera y la columna lumbar.
- Pacientes que presenten informes incompletos o inexistentes.

### 4.3 Variables de estudio

- Sexo
- Edad
- Talla
- Peso
- Índice de masa corporal (IMC)
- Densidad mineral ósea (DMO)

#### 4.3.1 Operacionalización de variables

Las variables anteriormente enlistadas fueron operacionalizadas en la tabla presentada en el anexo A.

### 4.4 Métodos, procedimientos y técnicas para la recolección de datos

#### 4.4.1 Métodos técnicas e instrumentos

El presente estudio se caracterizó por ser de tipo descriptivo y retrospectivo. Para la obtención de la información necesaria para el análisis, se utilizó un formulario diseñado específicamente para este propósito (ver anexo B). Este formulario fue utilizado para recopilar los datos de manera manual, a partir del análisis individual de cada uno de los estudios de densitometría ósea realizados en el período establecido.

#### 4.4.2 Procedimientos

La recopilación de los datos necesarios para este estudio se llevó a cabo a partir de la base de datos del equipo de densitometría ósea del Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca, en base a las características de la muestra descrita previamente. Una vez obtenidos los datos, estos fueron organizados y analizados de para poder realizar la tabulación y presentación respectiva de los resultados obtenidos.

#### 4.4.3 Autorización

Antes de acceder a la base de datos del equipo de densitometría ósea del Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca, se procedió a realizar una solicitud formal mediante un oficio (ver anexo 8) dirigido al Dr. John Delgado Ríos, quien es el jefe del Departamento del área de imágenes del hospital. En dicho oficio se solicitó el permiso para acceder a la información contenida en la base de datos, con la garantía de que se mantendría la total confidencialidad de los datos de los pacientes que conformen parte de la muestra en este estudio.

## 4.5 Plan de tabulación y análisis

### 4.5.1 Método, modelo y programa de análisis

La recolección de datos para este estudio se llevó a cabo mediante un formulario previamente diseñado (tal como se describió anteriormente) y la utilización del programa Google Forms para su registro manual. Una vez recopilados los datos necesarios, se procedió a realizar su tabulación y organización utilizando herramientas especializadas como el programa SPSS y Microsoft Excel. La combinación de estas herramientas permitió realizar el cruce de datos y la presentación de la información en tablas condensadas y claras, para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos.

## 4.6 Aspectos éticos

Para la investigación a realizarse se mantendrá total confidencialidad en cuanto a los datos personales de los pacientes que han asistido al área de imágenes del Hospital Monte Sinaí dentro del período establecido de la investigación, la información recopilada será usada meramente para fines investigativos, asegurando que no se incluirán los nombres ni ningún tipo de identificación que pueda revelar la identidad de los pacientes, en base al Acuerdo ministerial 5216:

- Art. 7.- Por documentos que contienen información de salud se entienden: historias clínicas, resultados de exámenes de laboratorio, imagenología y otros procedimientos, tarjetas de registro de atenciones médicas con indicación de diagnóstico y tratamientos, siendo los datos consignados en ellos confidenciales. El uso de los documentos que contienen información de salud no se podrá autorizar para fines diferentes a los concernientes a la atención de los/las usuarios/as, evaluación de la calidad de los servicios, análisis estadístico, investigación y docencia. Toda persona que intervenga en su elaboración o que tenga acceso a su contenido, está obligada a guardar la confidencialidad respecto de la información constante en los documentos antes mencionados. La autorización para el uso de estos documentos antes señalados, es potestad privativa del/a usuario/a o representante legal. En caso de investigaciones realizadas por autoridades públicas competentes sobre violaciones a derechos de las personas, no podrá invocarse reserva de accesibilidad a la información contenida en los documentos que contienen información de salud.
- Art. 12.- En el caso de historias clínicas cuyo uso haya sido autorizado por el/la usuario/a respectivo para fines de investigación o docencia, la identidad del/a usuario/a deberá ser protegida, sin que pueda ser revelada por ningún concepto. El custodio de dichas historias deberá llevar un registro de las entregas de las mismas.

## Capítulo V

### 5.1 Resultados estadísticos

**Tabla 1.** Distribución de 1525 informes de pacientes que se realizaron un examen de densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca periodo enero 2019 - diciembre 2021.

DMO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	483	31,7%
Osteopenia	704	46,2%
Osteoporosis	338	22,2%
<b>Total</b>	<b>1525</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 1525 informes de pacientes que se realizaron densitometrías óseas: 483 pacientes que corresponden al 31,7% obtuvieron resultados normales, 704 pacientes correspondientes al 46,2% presentaron osteopenia y 338 pacientes correspondientes al 22,2% de la población estudiada presentó osteoporosis.

**Tabla 2.** Distribución de 704 informes de pacientes según su sexo que presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca período enero 2019 - diciembre 2021.

SEXO	OSTEOPENIA	PORCENTAJE
Masculino	57	8%
Femenino	647	92%
<b>TOTAL</b>	<b>704</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 704 informes de pacientes que presentaron osteopenia en su estudio de densitometría ósea: 647 pacientes correspondientes del 92% de la población estudiada afectada es del género femenino seguido de 57 pacientes que correspondientes al 8% del género masculino.

**Tabla 3.** Distribución de 338 informes de pacientes según su sexo que presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca período enero 2019 - diciembre 2021.

SEXO	OSTEOPOROSIS	PORCENTAJE
Masculino	8	2%
Femenino	330	98%
<b>TOTAL</b>	<b>338</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la Tabla se evidencian 338 informes de pacientes que presentaron osteoporosis en su examen de densitometría ósea: 330 pacientes correspondientes al 98% de la población estudiada afectada corresponde al género femenino, seguido de 8 pacientes correspondientes 2% del género masculino.

**Tabla 4.** Distribución de 704 informes de pacientes según su edad que presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021

EDAD	OSTEOPENIA	PORCENTAJE
≤35	3	0,4%
36-46	14	2,0%
47-57	131	18,6%
58-68	264	37,5%
69-79	196	27,8%
80-90	86	12,2%
≥91	10	1,4%
<b>TOTAL</b>	<b>704</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencia 704 informes de pacientes de entre 24 a 101 años de edad con diagnóstico de osteopenia valorada mediante densitometría ósea de las cuales 264 pacientes de entre 58 a 68 años de edad corresponden al 37.5%; 196 pacientes entre 69 a 79 años con el 27, 8%; 131 pacientes entre 47 a 57 años con el 18,6%; 86 pacientes entre 80 a 90 años con el 12,2%; 14 pacientes entre 36 a 46 años con el 2%; 10 pacientes ≥91 con el 1, 4% y 3 pacientes ≤35 con el 0,4%.

**Tabla 5.** Distribución de 338 informes de pacientes de entre 35 a 91 años que presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021.

EDAD	OSTEOPOROSIS	PORCENTAJE
≤35	1	0,3%
36-46	3	0,9%
47-57	30	8,9%
58-68	110	32,5%
69-79	105	31,1%
80-90	70	20,7%
≥91	19	5,6%
<b>TOTAL</b>	<b>338</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 338 informes de pacientes de entre 24 a 101 años de edad con diagnóstico de osteoporosis mediante densitometría ósea de las cuales 110 pacientes entre 58 a 68 años de edad corresponden al 32,5%; 105 pacientes entre 69 a 79 años con el 31,1%; 70 pacientes entre 80 a 90 años con el 20,7%; 30 pacientes entre 47 a 57 años con el 8,9%; 19 pacientes ≥91 años con el 5,6%; 3 pacientes entre 36 a 46 años con el 0,9% y 1 paciente ≤35 años con el 0,3%.

**Tabla 6.** Distribución de 704 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021.

IMC	OSTEOPENIA	PORCENTAJE
Bajo peso	5	0,7%
Normal	256	36,4%
Sobrepeso	287	40,8%
Obesidad	156	22,2%
<b>TOTAL</b>	<b>704</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 704 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteopenia diagnosticada por densitometría ósea: 287 pacientes con sobrepeso corresponden al 40,8%; 256 pacientes con peso normal representan el 36,4%; 156 pacientes con obesidad representan el 22,2% y 5 pacientes con bajo peso representan el 0,7%.

**Tabla 7.** Distribución de 338 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021.

IMC	OSTEOPOROSIS	PORCENTAJE
Bajo peso	9	2,7%
Normal	161	47,6%
Sobrepeso	130	38,5%
Obesidad	38	11,2%
<b>TOTAL</b>	<b>338</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 338 informes de pacientes que según su índice de masa corporal (IMC) presentaron osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea: 161 pacientes con peso normal representan el 4,6%; 130 pacientes con sobrepeso representan el 38,5%; 38 pacientes con obesidad representan el 11,2% y 9 pacientes con bajo peso representan el 2,7%.

**Tabla 8.** Distribución de 953 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en región lumbar mediante densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021.

DMO COLUMNA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Osteopenia	632	66,3%
Osteoporosis	321	33,7%
<b>TOTAL</b>	<b>953</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 953 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en región lumbar diagnosticada mediante densitometría ósea del total de 1525 informes iniciales: 632 pacientes que presentan osteopenia en la región lumbar corresponden al 66,3% y 321 pacientes que presentan osteoporosis en la misma región corresponden al 33,7%.

**Tabla 9.** Distribución de 569 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en la región de cuello femoral valorado mediante densitometría ósea en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca enero 2019 - diciembre 2021.

DMO CUELLO FEMORAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Osteopenia	498	87,5%
Osteoporosis	71	12,5%
<b>TOTAL</b>	569	100%

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Autores:** César Oña B. – Vanessa Loja N.

**Análisis:** En la tabla se evidencian 569 informes con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en la región de cuello femoral valorado mediante densitometría ósea del total de 1525 informes iniciales: 498 pacientes que presentan osteopenia en esta región corresponden al 87,5% y 71 pacientes que presentan osteoporosis en la misma región corresponden al 12,5%.

**Nota:** Tanto la tabla 8 como la tabla 9 muestran los resultados de las medidas específicamente en la zona de la columna lumbar y del fémur proximal respectivamente. Al ser resultados específicos para cada zona, tendremos un resultado aislado para cada tabla, por lo que el total de ambas tablas no tiene relación con el total de los resultados generales reportados en las tablas anteriores para las variables estudiadas, debido a que un mismo paciente puede mostrar un resultado distinto (osteopenia u osteoporosis) ya sea en columna lumbar o en fémur proximal, por lo que, para estas tablas, se tomará como referencia los 1525 informes iniciales analizados para valorar el total de cada una. Cabe destacar que las tablas 8 y 9 también se crearon a partir de la misma base de datos que las tablas anteriores y que ningún dato ha sido duplicado u obviado para su presentación y análisis.

## Capítulo VI

### 6.1 Discusión de resultados

En la presente investigación se realizó una revisión de un total de 1525 informes de densitometría ósea de pacientes que se realizaron dicho examen en el período enero 2019 a diciembre 2021 en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca. De este total, se tomarán en cuenta los informes de pacientes que presentaron osteopenia u osteoporosis para el análisis correspondiente con las variables de estudio.

Se pudo evidenciar que el grupo que se realiza este tipo de examen en mayor cantidad son las personas de sexo femenino en relación con las personas de sexo masculino. Si bien, ha sido demostrado que la osteopenia y osteoporosis afectan en primera instancia a mujeres post menopaúsicas, existe un umbral de edad donde dichas patologías afectan de una manera más equilibrada a ambos sexos. Por lo tanto, el hecho de que la densitometría ósea no sea un examen que se pida de manera más recurrente a pacientes varones a partir de cierta edad, puede causar que existan casos de osteopenia y osteoporosis en nuestro medio que no están siendo diagnosticados ni reportados de manera oportuna.

En este estudio, se pudo verificar que en mujeres se presentaron un total de 647 y 330 casos de osteopenia y osteoporosis respectivamente; por otro lado, en el sexo masculino se tuvo una distribución solamente de 57 casos de osteopenia y 8 de osteoporosis. Estos datos guardan relación con un estudio realizado por Dávila-Cordero FS en APROFE de la ciudad de Cuenca en el año 2010-2011 donde se encontró que 2122 pacientes que se realizaron un estudio de densitometría ósea, solo 60 de éstos fueron de sexo masculino (41), lo que demuestra que la afluencia de pacientes para este tipo de exámenes sigue siendo de predominancia femenina a través de los años.

Específicamente sobre la edad, como se comentó con anterioridad, en mujeres suele presentarse de manera más común en pacientes post menopaúsicas (en edades entre 50 a 75 años en relación con la osteoporosis postmenopáusica primaria). En edades más avanzadas (>70 años en relación con la osteoporosis senil), estas patologías afectan a ambos sexos de manera levemente más equilibrada, en una proporción de 2:1 entre mujeres y hombres (22).

Estos datos se verifican en la investigación realizada, ya que se pudo observar que los rangos de edad que tienen una mayor afección por estas patologías se encuentran en las edades antes mencionadas. En el caso de la osteopenia se puede observar que existen 264 casos entre los 58-68 años y 196 casos entre los 69-79 años. Y en el caso de la osteoporosis se observa un total de 110 y 105 casos respectivamente en los mismos rangos de edad.

En relación con el índice de masa corporal (IMC), existen estudios que respaldan el hecho de que existe una relación positiva entre el IMC y la densidad mineral ósea (DMO) en las personas, una reacción que puede ser el resultado del trabajo mecánico que deben ejercer los huesos como consecuencia del exceso de peso (29). En el año del 2012 en un estudio en la ciudad de Bangkok, Tailandia realizado por Rithirangsrirroj et al. (42) puso en evidencia que a nivel de cuello femoral en mujeres entre 40 y 70 años se presentaron los siguientes porcentajes de osteopenia en relación con el IMC: bajo peso – 52.1%, peso normal – 20.3%, sobrepeso 15.7% y obesidad – 9.4%.

Estos datos llevan cierta relación con lo expuesto en la presenta investigación. En el caso de la osteopenia, se puede observar que en el grupo de individuos que tiene una mayor representatividad (con un porcentaje de 40.8%) son aquellos que presentan un índice de masa corporal marcado como sobrepeso. Si bien no se cumple a cabalidad con lo visto en el estudio de Rithirangsrirroj, se observa claramente la tendencia de que los pacientes que tienen un mayor IMC pueden presentar una DMO mayor, tendencia que, en el caso de la osteoporosis si se cumple de manera exacta, ya que se pudo verificar que los pacientes con un IMC marcado con obesidad son los menos propensos a tener una DMO baja, siendo, en este caso, solo 11.2% del total, en contraste de los pacientes con un peso normal, que presentan un 47.6% de casos de osteoporosis.

Aunque, en el estudio expuesto por Hsu et al. en China en el año de 2006 se concluyó que la relación entre IMC y DMO es inversamente proporcional y que a mayor cantidad de grasa corporal (independientemente del peso y de la actividad física) existe una mayor probabilidad de sufrir osteopenia, osteoporosis y posteriormente fracturas por fragilidad ósea (43). Este tipo de incongruencias entre estudios sugieren realizar investigaciones enfocadas netamente entre la relación directa que puede presentar el IMC sobre la DMO.

En el caso del bajo peso, no se obtuvo una cantidad considerable de pacientes con estas características, sin embargo, todos aquellos pacientes con un bajo peso cuyos informes fueron analizados, resultaron con una de estas patologías, siendo la más significativa la osteoporosis con 9 casos del total de 14 pacientes con este IMC, dato que también respalda la bibliografía revisada con anterioridad, como menciona Rico-Rosillo M y Vega-Robledo G, una disminución del 10% del peso corporal de un paciente puede llevar a la pérdida de hasta 2% del hueso a nivel de cadera (30).

Finalmente, en relación con la zona específica estudiada que presenta más afección, como ya se describió, en el caso Latinoamérica, la zona más afectada por la osteopenia es la columna lumbar, con un porcentaje de 45.5% a 49.6% en mujeres mayores de 50 años (7).

En el presente estudio, estos datos pudieron ser respaldados, ya que se pudo visualizar, efectivamente, que la columna lumbar es la zona más afectada, tanto por la osteopenia como por la osteoporosis, ya que, de los 1525 informes analizados se obtuvo un porcentaje para osteopenia y osteoporosis del 66.3% y 37.3% respectivamente.

## Capítulo VII

### 7.1 Conclusiones

La investigación y posterior análisis de los estudios de densitometría ósea que se realizaron en el Hospital Monte Sinaí de la ciudad de Cuenca durante el periodo enero 2019 a diciembre 2021 se pudieron llegar a las siguientes conclusiones:

- La frecuencia de osteopenia en el Hospital Monte Sinaí de Cuenca durante el período enero 2019 a diciembre 2021 fue de 46.16%, mientras que la frecuencia de osteopenia fue de 22.16%
- Existe un predominio de pacientes femeninos que se realizan exámenes de densitometría ósea por sobre la poca afluencia de pacientes masculinos con un porcentaje de 92% y 8% respectivamente tanto en osteopenia como osteoporosis.
- Los rangos de edad que presentan más afección de osteopenia y osteoporosis son: 58-68 con porcentajes de 37.5% para osteopenia y 32.5%% para osteopenia y de 69-79 con porcentajes de 27.8% para osteopenia y 31.1% para osteoporosis.
- El grupo de índice de masa corporal que se ve más afectado por la osteopenia son las personas con sobrepeso con un porcentaje de 40,8%, por otro lado, el grupo más afectado por la osteoporosis son las personas con un índice de masa corporal marcado como normal con un porcentaje de 47.6%
- La zona estudiada más afectada, tanto por la osteopenia como por la osteoporosis es la columna lumbar, con una frecuencia de 632 casos de osteopenia y 321 casos de osteoporosis en relación con los 1525 informes analizados, dándonos un total de 953 casos patológicos en dicha zona.

## 7.2 Recomendaciones

- Como se ha venido acotando, si bien la osteopenia y osteoporosis son patologías que, en primera instancia, afectan con un mayor impacto a la población femenina, a partir de los 70 años, este examen debería ser recomendado para pacientes de ambos sexos para de esta manera evitar casos sin diagnóstico oportuno en pacientes de la 3ra edad y evitar fracturas por fragilidad.
- Tener en cuenta siempre el correcto posicionamiento del paciente (tanto la rotación interna de la cadera en los estudios de fémur proximal como la reducción de la lordosis en los estudios de columna lumbar), esto con el fin de tener una buena visualización de las estructuras en las imágenes adquiridas y de evitar mediciones erróneas por parte del equipo.
- En los estudios de densitometría ósea, complementar la información de los pacientes con los antecedentes personales para de esta manera tener un diagnóstico y una medida más precisa y confiable para cada paciente.

### Referencias

1. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. World Population Ageing 2020 Highlights [Internet]. Estados Unidos: Naciones Unidas; 2020. [consultado en 2021]. Disponible en: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Sep/un\\_pop\\_2020\\_pf\\_ageing\\_10\\_key\\_messages.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Sep/un_pop_2020_pf_ageing_10_key_messages.pdf)
2. Francis-Jarrosay L, Duvergel-Pérez B, Barthley-Debrok L, Jarrosay-Speck C. OSTEOPOROSIS EN LA TERCERA EDAD. Revista Información Científica. [Internet] 2011 [consultado en 2022]; 71 (3). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757296036.pdf>
3. C. Cooper, S. Ferrari. Compendio de Osteoporosis de la IOF [Internet]. International Osteoporosis Foundation; 2017. [consultado en 2020]. Disponible en: <https://share.osteoporosis.foundation/WOD/Compendium/IOF-Compendium-of-Osteoporosis-WEB-SPANISH.pdf>
4. Sosa-Enríquez M, Gómez-Díaz J. La osteoporosis. Definición. Importancia. Fisiopatología y Clínica. Rev. Osteoporos. Metab. Miner. [Internet] 2010 [consultado en 2021]; 2 (5): 3-7. Disponible en: <http://revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/92010020500030007.pdf>
5. Betancourt-Ortiz S. Densidad mineral ósea, calcio dietético y factores presuntivos de riesgo de osteoporosis en mujeres ecuatorianas de la tercera edad. Nutr. Hosp. [Internet] 2014 [consultado en 2021]; 30 (2): 372-384. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v30n2/21originalancianos01.pdf>
6. Barrios-Moyano A, De la Peña-García C. Prevalencia de osteoporosis y osteopenia en pacientes laboralmente activos. Acta ortop mex [Internet] 2018 [consultado en 2022]; 32 (3): 131-133. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v32n3/2306-4102-aom-32-03-131.pdf>
7. Riera-Espinoza G. Epidemiology of osteoporosis in Latin America 2008. Salud Publica Mex [Internet] 2009 [consultado en 2022]; 51 (1): 52-55. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v51s1/a09v51s1.pdf>
8. Medina-Orjuela A, Rosero-Olarte O, Rueda-Plata P, Sánchez-Escobar F, Chalem-Chueka M, Gonzáles-Reyes M, et al. II Consenso Colombiano para el Manejo de la Osteoporosis

Posmenopáusica. Rev. Colomb. Reumatol. [Internet] 2019 [consultado en 2021]; 25 (3): 184-210. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcr/v25n3/0121-8123-rcr-25-03-184.pdf>

9. Primeros hallazgos del AUDIT LATAM 2021: Epidemiología, costos e impacto de la osteoporosis y las fracturas por fragilidad en América Latina [Internet] Suiza: International Osteoporosis Foundation; 2021 [consultado en 2022] Disponible en: <https://www.osteoporosis.foundation/news/primeros-hallazgos-del-audit-latam-2021-epidemiologia-costos-e-impacto-de-la-osteoporosis-y>

10. Tortora GJ, Derrickson G. Principios de Anatomía y Fisiología. 13ª ed. México D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2013.

11. Vidal-Neira L, Pareja-Cruz A. Bases y principios de la Densitometría ósea. En: Vidal-Neira L. BASES Y PRINCIPIOS DE LA DENSITOMETRÍA CLÍNICA. Lima: EDIYUSA; 2005. p. 29-53.

12. Ryan S, McNicholas M, Eustace S. Columna Vertebral y estructuras contenidas. En: Ryan S. Radiología Anatómica. Madrid: Marbán Libros; 2013. p. 85-101.

13. Juan-Sierra I, Lozano-Rincón L, Dávila CP, Mora JA, Tramontini-Jens C. ANATOMÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL. Rev.Medica.Sanitas [Internet] 2018 [Consultado en 2021]; 21 (1): 39-46. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-hurlingham/anatomia-fisiologia-1/columna-vertebral/8030301>

14. Emmerich J, Fiore N. Regiones torácica, lumbosacra y pélvica Autor [Internet]. Com.br. [cited 2022 Jan 17]. Available from: [https://aosla.com.br/ftp/edudatabase/open-files/aos\\_da\\_n1m1t2\\_Emmerich\\_esp.pdf](https://aosla.com.br/ftp/edudatabase/open-files/aos_da_n1m1t2_Emmerich_esp.pdf)

15. Cortés Gonzales P. Anatomía Quirúrgica de los Pedículos Vertebrales en la Región Lumbar en la Población Mexicana. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2013

16. FEMUR [Internet]. Iqb.es. [cited 2022 Jan 17]. Available from: <https://www.iqb.es/monografia/fichas/femur/ficha019.htm>

17. Horcajanda Gonzales R. Apuntes generales de anatomía morfológica aplicada [Internet]. 2012. Disponible [https://eprints.ucm.es/id/eprint/13414/1/PRINCIPIOS\\_B%3%81SICOS\\_DE\\_OSTEOLOG%3%8DA\\_APLICADOS\\_A\\_LA\\_REPRESENTACI%3%93N\\_DE\\_LA](https://eprints.ucm.es/id/eprint/13414/1/PRINCIPIOS_B%3%81SICOS_DE_OSTEOLOG%3%8DA_APLICADOS_A_LA_REPRESENTACI%3%93N_DE_LA)

18. Hernández-Gil I, Alobera-Gracia M, Pingarrón M, Blanco-Jerez L. Bases fisiológicas de la regeneración ósea II. El proceso de regenerado. Med. oral patol. oral cir.bucal [Internet] 2006 [consultado en 2023]; 11 (2): 151-157. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medicorpa/v11n2/12.pdf>
19. ABC del Laboratorio: Paratohormona. Med. Lab. [Internet] 2017 [consultado en 2021]; 23 (1-2): 95-98. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2017/myl171-2g.pdf>
20. Cabezón M, Fuentealba C, Weitz JC. Osteoporosis. Parte I – Generalidades. Gastroenterol. Latinoam. [Internet] 2017 [consultado en 2021]; 28 (1): 16-24. Disponible en: <https://gastrolat.org/DOI/PDF/10.0716/gastrolat2017n100003.pdf>
21. Río de la Loza-Cava MF, Río de la Loza LF. Esteroides sexuales y metabolismo mineral óseo. Ortho-tips. [Internet] 2010 [consultado en 2022]; 6 (1): 14-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot101d.pdf>
22. Hermoso de Mendoza MT. Clasificación de la osteoporosis. Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. An. Sist. Sanit. Navar. [Internet] 2003 [Consultado en 2021]; 26 (3): 29-52. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s3/original3.pdf>
23. Pérez-Cano R, Pérez-Temprano R. Osteoporosis: concepto. Clasificación. Fisiopatología. Clínica. En: Sosa-Enríquez M. Protocolos Osteoporosis. España: Sociedad Española de Medicina Interna; 2004. p. 21-41.
24. Del Pino-Montes J. Epidemiología de las fracturas osteoporóticas: las fracturas vertebrales y no vertebrales. Rev. Osteoporos. Metab. Miner. [Internet] 2010 [Consultado en 2021]; 2 (5): 8-12. Disponible en: <https://revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/92010020500080012.pdf>
25. Chelala-Friman CM, Zaldívar-Campos A, Bruzón-Cabrera LC. Factores de riesgo y la prevención de la osteoporosis. CCM. [Internet] 2017 [Consultado en 2021]; 21 (4): 1174-1184. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v21n4/ccm17417.pdf>
26. López-Gómez J, Pérez-Castrillón J, Luis-Román D. Influencia de la obesidad sobre el metabolismo óseo. Endocrinol Nutr. [Internet] 2016 [consultado en 2022]; 63 (10): 551-559. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf-S1575092216301358>

27. Bauce G. Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. Rev Digit Postgrado. [Internet] 2022 [consultado en 2022]; 11 (1). Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1012349004/1012349004.pdf>
28. Suárez Carmona W, Sánchez Oliver AJ. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. Nutr Clin Med. [Internet] 2018 [consultado en 2022]; 12 (3): 128-139. Disponible: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5067.pdf>
29. Giner M, Montoya MJ, Miranda C, Vázquez MA, Miranda MJ, Pérez-Cano R. Influencia de la obesidad sobre la microarquitectura y las propiedades biomecánicas en pacientes con fractura de cadera. Rev Osteoporos Metab Miner. [Internet] 2017 [consultado en 2022]; 9 (1): 20-27. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/romm/v9n1/1889-836X-romm-9-01-00020.pdf>
30. Rico-Rosillo MG, Vega-Robleda GB. Hueso: alteraciones relacionadas con la obesidad. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM [Internet] 2021 [Consultado en 2022]; 61 (1): 7-16. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v64n1/2448-4865-facmed-64-01-7.pdf>
31. Jácome-Calle J, Camacho-Marroquín ME, Hidalgo-Mafla AY, Ruiz-Perugachi CL. Interpretación de la densitometría ósea. RECIMUNDO [Internet] 2019 [Consultado en 2021]; 3 (3): 429-443. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/529/737>
32. Barberán M, Campusano C, Trincado P, Oviedo S, Brantes S, Sapunar J. Recomendaciones para el uso correcto de densitometría ósea en la práctica clínica. Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes. Rev. Med. Chile [Internet] 2018 [Consultado en 2021]; 146: 1471-1480. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v146n12/0717-6163-rmc-146-12-1471.pdf>
33. Lorente-Ramos RM, Azpeitia-Armán J, Arévalo-Galeano N, Muñoz-Hernández A, García-Gómez JM, Gredilla-Molinero J. Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas. Radiología [Internet] 2012 [Consultado en 2021]; 54 (5): 410-423. Disponible en: [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/marzo/espana/absorciometria\\_esp.pdf](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2015/marzo/espana/absorciometria_esp.pdf)
34. Aznar-Méndez R, Paz-Expósito J, Valdés-Solís P. Densitometría ósea. En: Aznar-Méndez R. Catálogo de Pruebas Diagnósticas. Andalucía: Servicio Andaluz de Salud; 2018. p. 18-88.
35. Lorente-Ramos RM, Azpeitia-Arman FJ, Arévalo-Galeano N, Albillos-Merino JC, López-Parra MD, Acosta-Batlle J. DEXA para radiólogos. Guía práctica [póster]. 2012 [Consultado

en 2023]. En: SERAM 2012; 24-28 de mayo; Granada, España. Disponible en: <https://epos.myesr.org/poster/esr/seram2012/S-0708>

36. Brance ML. Posición oficial ISCD 2019. Densitometría ósea en adultos. Puesta al día sobre las nuevas recomendaciones. Rev. argent. reumatolg. [Internet] 2020 [Consultado en 2021]; 31 (2): 52-56. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reuma/v31n2/v31n2a10.pdf>

37. Radiological Society of North America (RSNA), American College of Radiology (ACR). Densitometría ósea (DEXA, DXA) [Internet]. Radiologyinfo.org. [cited 2022 Jan 17]. Available from: <https://www.radiologyinfo.org/es/info/dexa>

38. Di Gregorio S. DENSITOMETRÍA ÓSEA: NUEVAS RECOMENDACIONES SOBREMETODOLOGÍA Y USO CLÍNICO DE LAS MEDICIONES. ELSEIVER [Internet]. 2003;12(5):93–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-reemo-70-pdf-13055030>

39. Peña-Rios DH et al. Consenso de diagnóstico y tratamiento de osteoporosis en la mujer posmenopáusica mexicana. Med Int Mex [Internet] 2015 [Consultado en 2022]; 31 (5): 536-610. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2015/mim155m.pdf>

40. Mirada E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C. Densitometría ósea. Rev. Med. Clin. Condes [Internet] 2013 [Consultado en 2022]; 24 (1): 169-173. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864013701421>

41. Dávila-Cordero FS. DENSITOMETRÍA ÓSEA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA OSTEOPENIA Y OSTEOPOROSIS EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL CENTRO DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR (APROFE) EN EL PERÍODO ENERO DE 2010 A DICIEMBRE DE 2011 [tesis previa a la obtención del título de licenciado en Imagenología]. Cuenca: Universidad Estatal de Cuenca – Facultad de Ciencias Médicas – Escuela de Tecnología Médica; [Internet] 2013 [Consultado en 2023]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/5031/1/TECI09.pdf>

42. Rithirangsiroj K, Panyakhamlerd K, Chaikittisilpa S, Chaiwatanarat T, Taechakraichana N. Osteoporosis in Different Age-Groups and Various Body Mass Index (BMI) Ranges in Women Undergoing Bone Mass Measurement at King Chulalongkorn Memorial Hospital. J Med Assoc Thai [Internet] 2012 [Consultado en 2023]; 95 (5). Disponible en: <http://www.jmatonline.com/index.php/jmat/article/view/1762>

43. Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, Feng Y, Niu T, Li Z, Laird N, Brain JD, Cummings SR, Bouxsein ML, Rosen CJ, Xu X. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. Am J Clin

Nutr. [Internet] 2006 [Consultado en 2023]; 83 (1): 146-54. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16400063/>

## Anexos

### Anexo A: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
Sexo	Conjunto de características físicas y biológicas que diferencian a un individuo masculino o femenino	Fenotipo	Informe del estudio	Masculino/femenino (Cualitativa nominal)
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta el momento donde se realiza el estudio	Tiempo en años	Informe del estudio	≤35 36-46 47-57 58-68 69-79 80-90 ≥91 (Cuantitativa discreta)
Talla	Medida longitudinal del individuo desde la cabeza hasta los pies	Metros	Informe del estudio	Cuantitativa continua
Peso	Masa total del individuo al momento del examen que interactúa con la gravedad	Kilogramos	Informe del estudio	Cuantitativa discreta
Índice de Masa corporal (IMC)	Relación entre el peso y altura de una persona	Kg/m <sup>2</sup>	Informe del estudio	<18.5 Bajo peso. 18.5 – 24.9 Normal 25 – 29.9 Sobrepeso >30 Obesidad (Cuantitativa continua)
Densidad Mineral Ósea	Cantidad de minerales óseos en un área específica	T-Score	Informe del estudio	Normal: > -1 Osteopenia: < -1.0 hasta - 2,5 DE Osteoporosis: < - 2,5 (cuantitativa continua)

Anexo B: Modelo de formulario de recolección de datos



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE IMAGENOLÓGÍA**

**FRECUENCIA DE OSTEOPENIA Y OSTEOPOROSIS DIAGNOSTICADA POR  
DENSITOMETRÍA ÓSEA EN EL HOSPITAL MONTE SONAÍ DE LA CIUDAD DE CUENCA  
DURANTE EL PERIODO ENERO 2019 – DICIEMBRE 2021.**

Formulario N°:

Historia Clínica:

Sexo:  M  F

Edad: \_\_\_\_\_ años

Talla: \_\_\_\_\_ metros

Peso: \_\_\_\_\_ kilogramos

IMC: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup>

Bajo peso  Normal  Sobrepeso  Obesidad

T-Score Columna: \_\_\_\_\_ D.E

Densidad Mineral Ósea:  Normal  Osteopenia  Osteoporosis

T-Score Cuello Femoral: \_\_\_\_\_ D.E

Densidad Mineral Ósea:  Normal  Osteopenia  Osteoporosis

## Anexo C: Formulario de recolección de datos



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 CARRERA DE IMAGENOLÓGÍA

FRECUENCIA DE OSTEOPENIA Y OSTEOPOROSIS DIAGNOSTICADA POR DENSITOMETRÍA ÓSEA EN EL HOSPITAL MONTE SONAÍ DE LA CIUDAD DE CUENCA DURANTE EL PERIODO ENERO 2019 – DICIEMBRE 2021.

Formulario N°:

Historia Clínica:

Sexo:  M  F

Edad: 83 años

Talla: 1.52 metros

Peso: 71 kilogramos

IMC: 30.7 kg/m<sup>2</sup>

Bajo peso  Normal  Sobrepeso  Obesidad

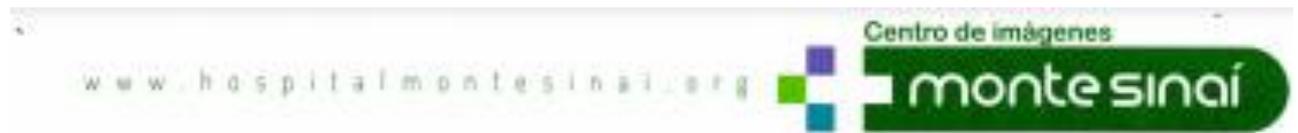
T-Score Columna: -0.3 D.E

Densidad Mineral Ósea:  Normal  Osteopenia  Osteoporosis

T-Score Cuello Femoral: 0.4 D.E

Densidad Mineral Ósea:  Normal  Osteopenia  Osteoporosis

## Anexo D: Carta de interés por parte del Hospital Monte Sinaí – Cuenca



Cuenca, 12 de Octubre del 2022

A petición de la parte interesada:

Yo, Dr. Jhon Delgado, jefe del departamento de imágenes del Hospital Monte Sinaí, **Autorizo** a los estudiantes: Cesar Steven Oña Bastidas, CI 1752207538 y Vanessa Lizeth Loja Naspud, CI 0106648603 alumnos de la carrera de imagenología de la Universidad de Cuenca. Hagan uso de como creyeran conveniente la base de datos con la que cuenta el departamento de imágenes del Hospital Monte Sinaí para la realización del tema de tesis **"Frecuencia de Osteopenia y Osteoporosis diagnosticada por densitometría osea en el Hospital Monte Sinaí durante el periodo enero 2019 – diciembre 2021"**

Se expide el presente documento para fines consiguientes.

Atentamente

*Dr. Jhon Delgado Ríos*  
Radiología e Imagen  
Registro M.S. Libro 1 de Partes N° 18  
22/04/2010  
Dr. Jhon Delgado  
Jefe del departamento de imágenes

**Anexo E:** Carta de anonimización de la información por parte del Hospital Monte Sinaí – Cuenca



**ANONIMIZACIÓN DE DATOS  
A QUIEN PUEDA INTERESAR**

CUENCA, 18 DE OCTUBRE DEL 2022.

Por medio de la presente, a fin de continuar el estudio descriptivo retrospectivo titulado: "FRECUENCIA DE OSTEOPENIA Y OSTEOPOROSIS DIAGNOSTICADA POR DENSITOMETRIA OSEA EN EL HOSPITAL MONTE SINAÍ DE LA CIUDAD DE CUENCA DURANTE EL PERIODO ENERO 2019 – DICIEMBRE 2021" desarrollado por los investigadores Vanessa Lizeth Loja Naspud con CI 0106848603 y Cesar Steven Oña Bastidas con CI 1752207538, establezco la anonimidad de los datos con el objetivo de efectuar el derecho de confidencialidad de los pacientes tal como se establece en el acuerdo ministerial 5216, artículo 12.

Cumpliendo con lo anterior, el proceso de anonimización de datos, se realizara con codificación de la siguiente manera:

Densitometria osea: DM  
Tres últimos dígitos de la historia clinica (HC)  
Ejemplo: Densitometria Osea, HC 199623  
CÓDIGO: DM823

Con esto se garantizara que el estudio posea datos anónimos para la realización del proyecto investigativo.

Es todo en cuanto puedo informar.

Atentamente:

*Dr. Jhon Belgado Ríos*  
Radiología e Imagen  
Registro M.S.P Libro 1111 Folio N° 18  
22.04.2019  
Dr. Jhon Belgado Ríos,  
Jefe del departamento de imágenes Monte Sinaí.

Anexo F: Aprobación del protocolo por parte del evaluador

## Guía para evaluación de protocolos PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CARRERAS DE GRADO Y PROGRAMAS DE POSGRADO

Datos generales:				
Título de la Investigación:		Frecuencia de Osteopenia y Osteoporosis Diagnosticada por Densitometría Ósea en el Hospital Monte Sinai de la ciudad de Cuenca durante el periodo Enero 2019 – Diciembre 2021		
Tipo de Investigación:		Descriptivo		
Investigadores:		César Oña Bastidas, Vanessa Loja Naspud		
Fecha de entrega:		09 enero de 2022		
Fecha de evaluación:		16 de enero de 2022		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
TÍTULO DEL PROYECTO	Refleja el contenido del trabajo	X		
	Son visibles los conceptos más importantes	X		
	Expresa lugar de realización	X		
	Expresa tiempo de realización	X		
	Hace referencia a la población	X		
INTRODUCCIÓN	Detalla en forma clara la estructura general del proyecto.	X		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	Define los conceptos más importantes	X		
	La definición va de lo general a lo específico	X		
	Delimita tiempo, espacio y persona	X		
	Los conceptos vertidos son de actualidad	X		
	Los datos estadísticos son actualizados	X		
	Se realiza la Pregunta de Investigación.	X		
JUSTIFICACION	Señala claramente la importancia y transparencia del problema	X		
	Consta en las prioridades de investigación del MSP 2013-2017 y/o de la Universidad de Cuenca	X		
	Valor social (importancia para la sociedad en general)	X		
	Los datos estadísticos son actualizados	X		
FUNDAMENTACION TEÓRICA	¿Es específica del problema? ¿se basa en pregunta de investigación?	X		
	Hace referencia a las variables de estudio	X		
	Está actualizada (últimos 5 años) con excepciones fundamentadas que no deben pasar del 20%, cobertura	X		

	suficiente (por lo menos 30)			
	Incluye citas bibliográficas	X		
	Incluye publicaciones periódicas	X		
<b>HIPOTESIS (si es pertinente)</b>	Relaciona 2 o más variables			NO APLICA
	Las variables se relacionan de causa a efecto			NO APLICA
	Está fundamentada en el estado actual del conocimiento			NO APLICA
	¿Es empíricamente contestable?			NO APLICA
	Es específica y operacional			NO APLICA
<b>OBJETIVOS</b>	Son claros y precisos y de acuerdo al problema de investigación	X		
	Únicamente un verbo por cada objetivo y en infinitivo	X		
	Consistentes con la intención de las metas identificadas	X		
	Están dirigidos a elementos básicos del problema	X		
	Son susceptibles de alcanzar en el estudio	X		
	Son susceptibles de medición	X		
	Siguen un orden metodológico	X		
<b>METODOLOGIA</b>	Señala el tipo de estudio	X		
	Universo y muestra son adecuados	X		
	Tiene criterios de inclusión y exclusión	X		
	Las variables son susceptibles de medición	X		
	En las variables se identifican definición, indicador, escala	X		
	Está claro el procedimiento de recolección de datos	X		
	Se incluye las herramientas para la recolección de datos	X		
	Explica cómo se tabulará la información	X		
	Recursos y cronograma adecuados	X		

<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	Confidencialidad	X
	Balace riesgo beneficio	X
	Protección de población vulnerable, si aplica	X
	Descripción del proceso de obtención del consentimiento informado, si aplica	NO APLICA
	Documento consentimiento informado, ¿adecuado, según la lista de chequeo interno del comité?	NO APLICA
	Declaración de conflicto de intereses	X
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	Organizadas en orden de aparición	X
	Cumplen los requisitos formales (normas ISO 690 o VANCOUVER)	X
	Incluyen publicaciones actualizadas (últimos 5 años)	Algunas bibliografías son de mas de 5 años, se justifica al ser artículos académicos de gran valor y al ser un tema que no dispone de bibliografía tan actualizada.
<b>PRESENTACION</b>	De acuerdo al formato solicitado	X
	Paginación	X
	Citas en la revisión bibliográfica	X
	Ortografía y redacción	X

<b>EVALUADORES</b>	Mgst. Sandra Aguilar Riera
<b>CONCLUSIONES</b>	APROBADO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO CON OBSERVACIONES <input type="checkbox"/> NO APROBADO <input type="checkbox"/>

SANDRA  
ELIZABETH  
AGUILAR  
RIERA

Firmado  
digitalmente por  
SANDRA ELIZABETH  
AGUILAR RIERA  
Fecha: 2023.01.16  
11:53:09 -05'00'

FIRMA DEL EVALUADOR

Anexo G: Aprobación por parte del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas

# UCUENCA

Memorando Nro. UC-FCMSECABO-2023-0118-M

Cuenca, 03 de febrero de 2023

**PARA:** Dra. Lorena Elizabeth Mosquera Vallejo  
**Presidenta de la Comisión de Trabajos de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas**

Ing. Carlos Efraim Peralta Contreras  
**Asistente de Gestión de Facultad**

**ASUNTO:** Notificación Resolución No. 100-2023 H.C.D.F.C. M aprobación de protocolos que cumplen con los procesos de investigación No. 1454-TM, No. 1472-TM, No. 1474-TM, No. 1476-TM.

De mi consideración:

Luego de hacerles llegar un cordial saludo, por medio del presente informo para los fines legales y administrativos pertinentes que, en la sesión del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, realizada el 1 de febrero de 2023, se conoció el memorando Nro. UC-FCMD-2023-0088-M de 23 de enero de 2023 enviado por la Dra. Lorena Mosquera Vallejo, Presidenta de la Comisión de Trabajos de Titulación, con el asunto: NÓMINA DE PROTOCOLOS QUE CUMPLEN CON LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN No. 1454-TM, No. 1472-TM, No. 1474-TM, No. 1476-TM. El documento en su parte pertinente indica: *"De mi consideración: Con un cordial saludo me dirijo a Usted y por su digno intermedio al H. Consejo Directivo para informar que, se ha receptado en la Comisión de Trabajos de Titulación, los protocolos que cumplen con los procesos de investigación. Por lo expuesto, se da el trámite favorable a la petición, salvo el buen criterio del H. Consejo Directivo.*

Al respecto el Consejo Directivo, adoptó la resolución No. 100-2023-H.C.D.F.C.M, que transcribo

## EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

### CONSIDERANDO:

Las garantías establecidas en los arts. 226, 227 y 355 incisos primero y segundo de la Constitución de la República del Ecuador, lo dispuesto en los arts. 17 y 18 de la Ley Orgánica de Educación Superior, el art. el art. 8 literal "g" del Instructivo de Titulación de Grado de la Facultad de Ciencias Médicas; en uso de las atribuciones que le otorga el art. 43 literal "k" del Estatuto de la Universidad de Cuenca, por unanimidad de votos de los miembros presentes en la sesión, **RESOLVIÓ:**



**Memorando Nro. UC-FCMSECABO-2023-0118-M**

**Cuenca, 03 de febrero de 2023**

1. Acoger el pronunciamiento de la Comisión de Trabajos de Titulación contenido en el memorando UC-FCMD-2023-0088-M.
2. Aprobar los protocolos No. 1454-TM, No. 1472-TM, No. 1474-TM, No. 1476-TM., el director y cronograma propuestos según los documentos adjuntos al memorando UC-FCMD-2023-0088-M.
3. Disponer la notificación de la presente resolución a la Comisión de Trabajos de Titulación, para los fines legales y administrativos pertinentes y a través de la Secretaria de la Comisión de Trabajos de Titulación, se proceda con las notificaciones correspondientes a estudiantes y directores designados.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Abg. Ileana Karina Bustamante Gavilanes  
**SECRETARIA ABOGADA**

**Anexo H:** Autorización para realización de proyecto de investigación por parte del Hospital Monte Sinaí – Cuenca.



## Anexo I: Validación del Abstract por parte del Departamento de Idiomas de la Universidad de Cuenca



(TRANSLATION)

Page 1 of 1

UNIVERSIDAD  
DE CUENCA

-----Beginning of translation-----

### ABSTRACT

Nº 0026900

**Background:** Decreased bone mineral density is considered a silent growing problem due to its mild symptoms. Bone density scan allows to diagnose pathologies linked to decreased bone mineral density like osteopenia and osteoporosis.

**Objective:** To determine the frequency of osteopenia and osteoporosis diagnosed by bone density scan at Monte Sinai hospital in Cuenca in January 2019-December 2021.

**Methodology:** This is a descriptive and retrospective study.

**Results:** 1525 bone density scan reports were analyzed. 46.2% of them showed osteopenia while 22.2% showed osteoporosis. Both conditions were more frequent in women (92% in both cases). 58- to 68-year-old individuals were the most affected, with a frequency of 37.5% and 32.5% for osteopenia and osteoporosis, respectively. Overweight individuals showed a percentage of 40.8%. In regard to osteoporosis, normal MBI individuals a showed a percentage of 47.6%. Finally, the area most affected by both pathologies was the lumbar spine, with a frequency of 953 out of the total of 1525 analyzed reports.

**Conclusions:** As evidenced by the results of this study, there is a high prevalence of osteopenia and osteoporosis in the site investigated. Therefore, these results are quite important because of their impact on health, economy, and society, and also because these problems have been increasing as time goes by.

*Key words: osteopenia, osteoporosis, bone density scan*

-----End of translation-----

I, Fernando Mora, hereby attest that I am a translator appointed by the Language Institute of the University of Cuenca, and I have translated this document. To the best of my knowledge, ability, and belief, this is a true, accurate, and complete translation of the original Spanish document that was provided to me.

fernando.mora@ucuenca.edu.ec  
Cell phone: 0992913938

I, Verónica Gárate, Registrar of the Language Institute of the University of Cuenca, hereby attest that the above signature is authentic and belongs to Fernando Mora, teacher and translator currently working in this institution.

veronica.garate@ucuenca.edu.ec

Cuenca, April 28, 2023

Processed by Alejandro Carrasco  
Fee No. 1682542819510

