

**Identificación de osteopenia u osteoporosis sugestiva en mujeres mayores de 45 años por
CBCT**

Paula Juliana Fletcher Matus, Silvia Juliana Rodríguez Macías

Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo

Director

Mario Andrés Guerrero Torres

Especialista en Periodoncia

Codirectora

Johanna Alejandra Otero Wandurraga

Magister en Salud Pública

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2024

Contenido

Identificación de osteopenia u osteoporosis sugestiva en mujeres mayores de 45 años por CBCT.	9
1. Introducción	9
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Justificación	11
2 Marco teórico	12
2.1 Osteoporosis	12
2.1.1 Diagnóstico de osteoporosis	13
2.1.2 Calificación de niveles de densidad ósea	14
2.1.3 Menopausia como factor de riesgo	14
2.2 Definición de tomografía	15
2.2.1 Calidad de imagen de la tomografía de haz cónico	15
2.2.2 Dosis de radiación	16
2.3 Cone beam	16
2.3.1 Importancia del Cone beam	17
2.4 Índice molar	17
3. Objetivos	19
3.1 Objetivo general	19
3.2 Objetivos específicos	20
3.3 Hipótesis	20
4. Metodología	20
4.1 Tipo de estudio	20

4.2 Población	21
4.3 Muestra.....	21
4.4 Criterios de selección	21
4.4.1 Criterios de inclusión.....	21
4.4.2 Criterios de exclusión	21
4.4.3 Variables	22
4.5. Procedimiento.....	22
4.5.1 Procedimiento	22
4.6. Plan de análisis	25
4.7. Consideraciones éticas	26
5. Resultados	27
5.1 Proceso de calibración.....	27
5.2 Caracterización de la población de acuerdo con las variables sociodemográficas, clínicas y anatómicas	28
5.3 Evaluar la distribución del índice molar según las categorías descritas por Barra et. al 2020 (normal, osteopenia y osteoporosis).....	29
5.4 Establecer la relación entre las categorías sugestivas de osteopenia u osteoporosis, y las características sociodemográficas y clínica.....	30
6. Discusión.....	31
6.1 Conclusiones	34
6.2 Recomendaciones.....	35
Referencias.....	36
Apéndices.....	39

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Definiciones de la Organización Mundial de la Salud según los niveles de densidad ósea (National Institutes of Health 2000)</i>	14
Tabla 2. <i>Distribución de variables sociodemográficas y clínicas de la población</i>	28
Tabla 3. <i>Relación entre categorías sugestivas de normalidad, osteopenia y osteoporosis y las variables sociodemográficas y clínicas.</i>	31

Lista de figuras

Figura 1. <i>Perspectiva implante tangencial 3.</i>	18
Figura 2. <i>Corte axial.</i>	18
Figura 3. <i>Corte sagital.</i>	19
Figura 4. <i>Flujograma del procedimiento</i>	25
Figura 5. <i>Flujograma depuración de la muestra</i>	27
Figura 6. <i>Gráfico de torta con la distribución en porcentajes del índice molar según las categorías propuestas por Barra, et al.</i>	29

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Operacionalización de las variables</i>	39
Apéndice B. <i>Instrumento de recolección de datos</i>	41
Apéndice C. <i>Tabla de análisis univariado</i>	42
Apéndice D. <i>Tabla de análisis bivariado</i>	43

Resumen

Introducción. La osteopenia y la osteoporosis son considerados problemas de salud pública universal, cuya prevalencia ha aumentado en las últimas décadas, siendo mayor en la población femenina. **Objetivo.** Determinar la frecuencia de imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis en mujeres mayores de 45 años que fueron atendidas en las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás en el periodo 2019 a 2023 de acuerdo con el índice molar medido en cuerpo mandibular a través de tomografías computarizadas de haz cónico. **Materiales y métodos.** Estudio observacional de corte transversal con una muestra de 56 pacientes femeninas, mayores de 45 años que acudieron a consulta en las clínicas odontológicas y se realizaron una tomografía bimaxilar o mandibular. Se midió el índice molar en las tomografías y se clasificó la población en las imágenes de normal, osteopenia y osteoporosis. Mediante las historias clínicas se recolectaron datos socioeconómicos e historial médico personal y familiar de osteoporosis. Se calculó la distribución según las imágenes sugestivas y el análisis univariado y bivariado. **Resultados.** Las participantes tenían una mediana de edad de 51 años, la mayoría pertenecían al estrato 3. La presencia de osteoporosis sugestiva fue de 12,5% y osteopenia sugestiva de 37,5%. **Conclusiones.** Se presentó una tendencia a que las participantes clasificadas en osteopenia y osteoporosis sugestivas fueron de mayor edad y pertenecientes a estratos 1, 2 y 3. No se pudo establecer relación entre el historial médico personal y familiar de osteoporosis con un bajo índice molar sugestivo a osteopenia u osteoporosis.

Palabras clave: osteopenia, osteoporosis, tomografía computarizada de haz cónico, densidad ósea, mujeres

Abstract

Introduction. Osteopenia and osteoporosis are considered universal public health problems, the prevalence of which has increased in recent decades, being higher in the female population. **Objective.** To determine the frequency of images suggestive of osteopenia or osteoporosis in women over 45 years of age who were seen in the dental clinics of the Universidad Santo Tomás in the period 2019 to 2023 according to the molar index measured in the mandibular body through cone beam computed tomography. **Materials and methods.** Observational cross-sectional study with a sample of 56 female patients, over 45 years of age who attended dental clinics for consultation and had a bimaxillary or mandibular CT scan. The molar index was measured in the CT scans and the population was classified into the categories of normal, osteoporosis. Data on housing stratum and personal and family medical history of osteoporosis were collected from medical records. Distribution according to the described categories and univariate and bivariate analysis were calculated. **Results.** The participants had a median age of 51 years, most belonged to stratum 3. The presence of suggestive osteoporosis was 12.5% and suggestive osteopenia was 37.5%. **Conclusions.** There was a tendency for participants classified as having suggestive osteoporosis to be older and belonging to strata 1, 2 and 3. No relationship could be established between personal and family medical history of osteoporosis and a low molar index suggestive of osteopenia or osteoporosis.

Key words: osteopenia, osteoporosis, tomography, bone density, women

Identificación de osteopenia u osteoporosis sugestiva en mujeres mayores de 45 años por CBCT

1. Introducción

Las alteraciones del metabolismo óseo pueden referirse a diversas afecciones que alteran el tejido óseo y por consiguiente sus capacidades, tales como soporte estructural, movilidad, locomoción y protección de órganos. Estas, actualmente son consideradas enfermedades de salud pública en el mundo con gran trascendencia, ya que se registran que aproximadamente 1 de cada 5 hombres y 1 de cada 3 mujeres en el mundo padecen osteoporosis (Miranda et ál., 2013), llegando a un total de aproximadamente 200 millones de personas afectadas a nivel global, con la posibilidad de que las cifras se tripliquen en los próximos 15 años (Cárdenas y Vásquez, 2011).

Estas alteraciones óseas adquieren relevancia también debido a la relación que hay entre la pérdida de densidad mineral ósea (DMO) con el aumento del riesgo de padecer fracturas (Miranda et ál., 2013).

Actualmente existen métodos para medir la densidad ósea como lo es la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), que permite obtener una imagen tridimensional detallada de la estructura del hueso, en las cuales se utiliza radiación ionizante en dosis bajas, generando los rayos x en forma de cono lo que la hará la imagen más precisa, estos rayos serán absorbidos por el hueso y los tejidos blandos y de esta manera medir la DMO (Miranda et ál., 2013).

El ámbito odontológico es una amplia rama que no únicamente se centra en la cavidad oral, pues son necesarios múltiples exámenes complementarios o de rutina para dar inicio a un plan de tratamiento en un paciente. Una herramienta muy útil para el odontólogo es la tomografía computarizada, pues esta permite analizar mediante imágenes precisas el maxilar y la mandíbula

para realizar un adecuado diagnóstico. Por lo anterior, surge la posibilidad de que el odontólogo sea de primera mano quien logre identificar una patología ósea asintomática en su consultorio.

El propósito de la presente investigación es establecer la aplicabilidad de las tomografías computarizadas de haz cónico en la identificación oportuna de trastornos del metabolismo óseo como osteopenia y osteoporosis, en la consulta odontológica rutinaria mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico.

1.1 Planteamiento del problema

La osteoporosis es una afección asintomática definida en la Conferencia de Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos como “un trastorno esquelético caracterizado por un compromiso de la resistencia ósea que predispone a una persona a un riesgo aumentado de fractura” (National Institutes of Health, 2000).

Se considera en el ámbito de la salud pública como un problema mundial cuya prevalencia ha aumentado en las últimas décadas exponencialmente hasta los 200 millones de pacientes reportados con la enfermedad, proyectándose para los próximos 15 años un aumento de hasta tres veces en su incidencia (Cárdenas y Vasquez, 2011). Afecta más frecuentemente a la población femenina, pues las cifras reportan que 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres padecen alteraciones óseas que aumentan el riesgo vitalicio de sufrir fracturas (Reynoso, 2022).

A nivel mundial, se reportan cifras de más de 200 millones de personas que padecen osteoporosis, tan solo en Estados Unidos las cifras ascienden hasta los 10 millones. Según la OMS de 1 a 2 millones de hombres presentan osteoporosis en el país norteamericano y entre 8 a 13 millones manifiesta el grado más leve de la enfermedad llamado osteopenia (Uzcátegui, 2022).

En Colombia el Ministerio de Salud documentó que entre el año 2012 y 2018 hubo una prevalencia de 2.440 casos por cada 100.000 habitantes mayores de 50 años en el país, siendo más frecuente en la población femenina (92%), con una proporción de 12,3:1 respecto a los hombres (Fernández-Ávila et ál., 2021).

De acuerdo con el planteamiento del problema anterior la pregunta que se pretende resolver en esta investigación es ¿Cuál es la frecuencia de alteraciones óseas sugestivas de osteopenia u osteoporosis en mujeres de más de 45 años identificada a través del índice molar medido en imágenes de cuerpo mandibular obtenidas mediante tomografía de haz cónico? También será posible, estimar la aplicabilidad del índice molar y su análisis frente a lo reportado en la historia clínica.

1.2 Justificación

La presente investigación se enfocó en estudiar la aplicabilidad y los beneficios que conlleva una identificación de trastornos óseos en la consulta odontológica con el fin de brindar una atención integral al paciente. El odontólogo podría llegar a ser quien primero identifique una alteración en el metabolismo óseo que se presente de manera asintomática, mediante el uso rutinario de tomografías *cone beam* y radiografías panorámicas.

Esta investigación permitirá que los pacientes con disminución en la DMO sean los beneficiados de primera mano al poder ser remitidos a un especialista (reumatólogo, ortopedista y/o endocrinólogo) que brinde un diagnóstico médico y tratamiento precoz de la enfermedad, siendo este un paso fundamental para evitar las consecuencias de un avance rápido de la pérdida de densidad ósea.

Las imágenes generadas mediante la tomografía computarizada de *cone beam* son muy precisas y con una alta calidad, lo que simplifica para el odontólogo el diagnóstico de enfermedades óseas presentes en el maxilar superior y la mandíbula (Lenguas et ál., 2010). Partiendo de esta idea, es de gran utilidad el uso de dichas tomografías en el consultorio odontológico, por lo que el profesional puede ser uno de los primeros en detectar de manera temprana trastornos óseos que afectan la densidad de los huesos como la osteoporosis y osteopenia en el momento de la consulta odontológica.

La osteopenia describe la disminución de DMO, una afección producida por la no fabricación de tejido óseo al mismo ritmo que reabsorbe el tejido óseo antiguo, lo que trae consigo un desbalance en la formación y reabsorción ósea. Su puntuación t es entre -1 y $2,5$ para ser un diagnóstico de osteopenia. Esta, no presenta síntomas a diferencia de la osteoporosis puesto que la densidad mineral ósea no es tan baja. (Varacallo et ál., 2023).

Asimismo, los profesionales en el área de la odontología podrían brindar una atención integral que se centre en el bienestar del paciente como un organismo completo, no únicamente limitarse a patologías de la cavidad oral, siendo también vía para la remisión oportuna a un especialista médico que genere el diagnóstico a la patología identificada en el consultorio dental.

2 Marco teórico

2.1 Osteoporosis

Se define como una afección sistémica, debido a una baja densidad ósea con un valor de 2.5 DE (desviación estándar) y que presenta alteraciones morfológicas en el tejido óseo, que trae consigo alteraciones tanto físicas como psicológicas (Reynoso, 2022).

Es una enfermedad que no presenta síntomas, provoca una disminución de la densidad ósea, así mismo en la microestructura del tejido óseo, pese a ser una patología prevenible y tratable, en la actualidad han incrementado las consecuencias debido a la falta de un diagnóstico oportuno y a tiempo (Reynoso, 2022).

En la Conferencia de Institutos Nacionales de la Salud de Estados Unidos, se estableció mediante un acuerdo entre las partes que la osteoporosis se debía considerar como “un trastorno esquelético caracterizado por un compromiso de la resistencia ósea que predispone a una persona a un riesgo aumentado de fractura. La resistencia ósea refleja la integración de 2 características principales: densidad ósea y calidad ósea” (Miranda et ál., 2013).

De la misma manera, la Fundación Internacional de la osteoporosis lo define como una afección de salud pública de gran importancia ya que a que se manifiesta de manera silenciosa y que estadísticamente logra afectar a 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres que llegan a experimentar fracturas durante el resto de su vida (Reynoso, 2022).

2.1.1 Diagnóstico de osteoporosis

El método estándar para el diagnóstico de la osteoporosis se realiza mediante una densitometría ósea o densidad mineral ósea, en la que se usa la absorciometría con rayos x de doble energía (Jácome Calle et ál., 2019), lo cual permite calcular la cantidad de fotones que absorbe el hueso y esto genera como resultado el espesor del mismo.

Se ha demostrado que el ancho de la cortical mandibular y femoral se disminuyen de manera similar en los pacientes con osteoporosis, por lo tanto, se determinó que la osteoporosis del cuello femoral y de la columna lumbar se puede predecir con alta precisión a partir de la medición de la densidad radiográfica del corte mandibular que pasa a través de los bordes

inferiores de los agujeros mentonianos mediante el uso de tomografías computarizadas de haz cónico (Barngkei et ál., 2014).

2.1.2 Calificación de niveles de densidad ósea

La densitometría ósea se compara con unos rangos estándares de la densidad mineral ósea de un adulto joven en completo estado de salud y se genera así una calificación T, también conocida como T-score. El índice molar se establece en unidades llamadas desviaciones estándar (DE). La Organización Mundial de la Salud estableció los niveles comprendidos en la *tabla 1* para la definición de la densidad ósea.

Tabla 1. *Definiciones de la Organización Mundial de la Salud según los niveles de densidad ósea (National Institutes of Health 2000)*

Nivel	Definición
Normal	La densidad ósea está dentro de 1 DE (+1 ó -1) del promedio para un adulto joven.
Osteopenia	La densidad ósea está entre 1 y 2.5 DE por debajo del promedio para un adulto joven (-1 a -2.5 DE).
Osteoporosis	La densidad ósea está 2.5 DE o más por debajo del promedio para un adulto joven (-2.5 DE o más baja).
Osteoporosis grave (establecida)	La densidad ósea está más de 2.5 DE por debajo del promedio para un adulto joven y han ocurrido una o más fracturas producidas por la osteoporosis.

Por ende, entre menor a 0 sea el resultado de la desviación estándar, más baja será la densidad ósea, incrementando así el riesgo de fractura de cadera, vertebrales y de extremidades superiores.

2.1.3 Menopausia como factor de riesgo

Los estrógenos son las hormonas sexuales esteroideas encargadas del desarrollo de las características sexuales femeninas, tienen un rol primordial en el mantenimiento de la masa ósea

y estabilización del metabolismo óseo debido a que inciden en el aumento de la actividad de los osteoblastos y disminuyen la función de los osteoclastos. Durante la menopausia la cantidad de dichas hormonas decrece, lo cual acelera la pérdida de la DMO por una excesiva resorción del hueso y a su vez insuficiente regeneración del mismo. (Solano, 2022). Las mujeres en la menopausia y posmenopáusicas, así como los hombres de avanzada edad se consideran población de riesgo para padecer osteoporosis debido a la disminución de los estrógenos.

2.2 Definición de tomografía

La CBCT, también llamada tomografía digital volumétrica tiene un origen a finales de los años noventa, que tuvo como fin lograr imágenes tridimensionales del esqueleto maxilofacial, pero con una menor dosis de radiación que la tomografía computarizada tradicional. Trajo consigo un avance, puesto que esta logra evitar la superposición y distorsión de imágenes en comparación con las radiografías convencionales como la radiografía panorámica. Su utilización principalmente es en los campos de implantología, la cirugía oral y maxilofacial y de la ortodoncia, sin embargo, trae consigo potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como la endodoncia y la periodoncia. (Lenguas et ál., 2010).

2.1.1 Calidad de imagen de la tomografía de haz cónico

La calidad de la imagen de los escáneres de tomografía computarizada de haz cónico es mayor a la de tomografía computarizada helicoidal para el estudio de tejidos dentales duros en la zona maxilofacial, en donde se ratifica su exactitud geométrica tridimensional. Esta, da mediciones concisas y determinadas en 2 y 3 dimensiones indistintamente de la orientación en la

que se encuentre ubicada la cabeza, confiable para de mediciones lineales del esqueleto maxilofacial (Lenguas et ál., 2010).

2.1.2 Dosis de radiación

Entre las ventajas más relevantes de la tomografía computarizada de haz cónico frente a la tomografía computarizada es que esta presenta una dosis eficaz menor. Sin embargo, la dosis varía según el campo de visión, pudiendo llegar a ser tan bajas como en una radiografía panorámica, así mismo como una dosis considerablemente menor a la de una tomografía computarizada (Lenguas et ál., 2010).

Así como su nombre lo indica, esta tomografía presenta un haz más enfocado, por ende, su radiación no se disemina en gran magnitud. La radiación que está presente es de un 20% de la usada por una tomografía computarizada convencional y a una exposición radiográfica de una serie periapical completa. Esto se debe a que este escáner está diseñado para un volumen limitado, con el finde señalar la información de una zona pequeña ya sea del maxilar o mandíbula, y teniendo una exactitud de reproducción de la imagen. (Mah et ál.,2003).

2.3 Cone beam

Esta, se diferencia de la imagen de tomografía computarizada por el volumen tridimensional de los datos que se adquieren con el barrido del escáner, usando 2D y radiación rodante alrededor de la cabeza del paciente. La rotación depende del escáner a usar, puede rotar entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente y se realiza sentado o de pie. El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como *field of view* (FOV) (Lenguas et ál., 2010).

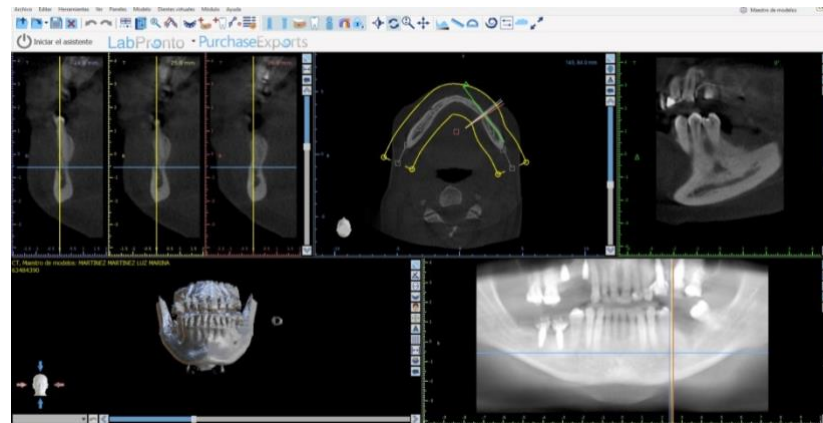
2.1.3 Importancia del Cone beam

A diferencia de la tomografía computarizada, el sistema de cone-beam permite una reconstrucción más exacta y con imágenes en resoluciones de sub-milímetros que permiten diagnosticar con mayor precisión los diferentes trastornos óseos en el ámbito odontológico. El haz cónico compensará la distorsión de los ligeros movimientos del paciente al momento de la toma, a diferencia de las tomografías computarizadas convencionales, pues corrige las deformidades o inestabilidades generando una visualización más puntual del área a examinar.

Por otra parte, las radiografías panorámicas también han sido una herramienta altamente utilizada en el ámbito odontológico como ayuda diagnóstica rutinaria, sin embargo, existen limitaciones referentes a las distorsiones geométricas y la ampliación al ser una imagen únicamente bidimensional (Calciolari et ál., 2014).

2.4 Índice molar

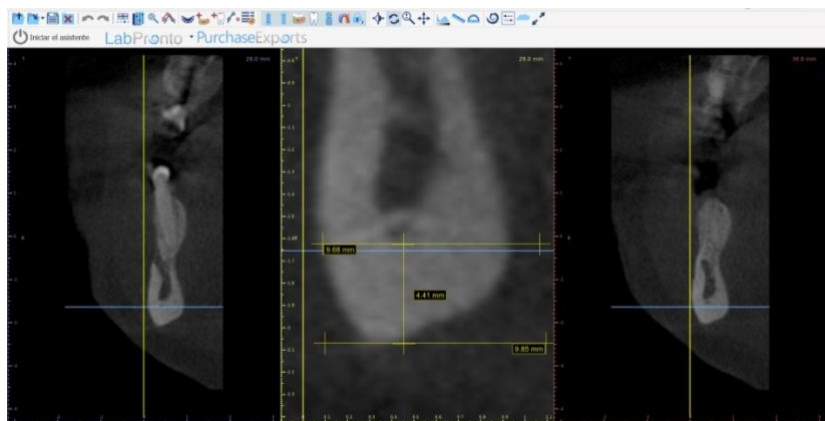
Es utilizado para medir el espesor en milímetros de la corteza mandibular en la imagen transversal de la CBCT 10 mm posterior al foramen mentoniano. Para esto se traza una línea paralela a la base del hueso cortical mandibular y una línea paralela al límite entre el hueso medular y el hueso cortical. La medida del índice molar se define como la longitud de una línea perpendicular que une estas 2 líneas. (Barra et ál., 2021).

Figura 1. *Perspectiva implante tangencial 3.*

Se selecciona la opción de ver y se opta por la opción de perspectiva implante tangencial 3, que permite la visualización de la reconstrucción 3D, panorámica, corte axial, corte sagital y corte coronal.

Figura 2. *Corte axial.*

En el corte axial se ubica el foramen mentoniano y se traza una línea de 10 mm posterior a dicho punto.

Figura 3. Corte sagital.

Se traza una paralela a la base del hueso cortical mandibular, una línea al límite entre el hueso medular y cortical seguido de una línea perpendicular que las une para sacar la medida del índice derecho e izquierdo y el promedio de estas determina el índice molar.

Los resultados del estudio realizado en 2020 por Barra, et al. demostraron que el índice molar es una herramienta prometedora en la CBCT de la mandíbula para la evaluación de la densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas para clasificarlas en categorías de DMO normal ($4.11 \text{ mm} \pm 0.75 \text{ DE}$), osteopenia ($3.22 \text{ mm} \pm 0.36 \text{ DE}$) y osteoporosis ($3.24 \text{ mm} \pm 0.62 \text{ DE}$). (Barra et ál., 2021).

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la frecuencia de imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis en mujeres mayores de 45 años atendidas en las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás en el periodo 2019 a 2023 de acuerdo con el índice molar medido en cuerpo mandibular a través de CBCT.

3.2 Objetivos específicos

Caracterizar la población de estudio según variables demográficas, socioeconómicas y de antecedentes clínicos.

Evaluar la distribución del índice molar según las categorías descritas por Barra et. al 2020 (normal, osteopenia y osteoporosis).

Establecer la relación entre las imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis, y las características demográficas, socioeconómicas y de antecedentes clínicos.

3.3 Hipótesis

La proporción de mujeres mayores de 45 años con imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis aumenta con la edad, es mayor en las mujeres de estratos bajos y se asocia con antecedentes personales y familiares de osteoporosis.

4. Metodología

4.1 Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo observacional, de corte transversal. Observacional debido a que no se realiza una intervención directa por parte de los investigadores. Los estudios de corte transversal corresponden a diseños que toman información en un momento determinado o periodo con el fin de describir las características de interés de una muestra. Usualmente estima proporciones o prevalencia y puede plantear comparaciones y correlación entre grupos. (Rothman et ál., 2014).

4.2 Población

La población corresponde a las tomografías computarizadas de haz cónico tomadas en el centro de imágenes diagnósticas (CID) de la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga entre los años 2019 a 2023 a pacientes que recibieron distintos tratamientos odontológicos.

4.3 Muestra

Del universo de imágenes del CID fueron tomadas las tomografías de haz cónico de mujeres mayores de 45 años. Se hallaron 56 imágenes, 28 sin evidencia de alteraciones óseas sugestivas de osteopenia u osteoporosis y 28 con evidencia de acuerdo con el índice molar. Los parámetros para el cálculo del tamaño de muestra mencionado fueron los siguientes: diferencia de medias de acuerdo con los datos reportados por Barra, et al, 2020 (índice molar $4,11 \pm 0,75$ mm clasificado como normal y $3,22 \pm 0,36$ mm clasificado como osteopenia), poder del 90% y valor alfa de 0,05. El cálculo fue hecho con Stata V17.0 BE—Basic Edition.

4.4 Criterios de selección

4.4.1 Criterios de inclusión

Fueron incluidas las imágenes de CBCT de mujeres mayores de 45 años con datos verificables en la historia clínica. Fueron incluidas tomografías mandibulares y bimaxilares con una imagen clara de todo el cuerpo mandibular.

4.4.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron imágenes de mujeres con antecedentes de ovariectomía, hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo, diabetes, osteomalacia o enfermedad renal, uso de

medicamentos que podrían haber afectado el metabolismo óseo, terapia de reemplazo hormonal y suplementación de la dieta con calcio y vitamina D debido a la posible influencia sobre el metabolismo óseo. También fueron excluidas las imágenes de pacientes con evaluación del área inviable.

4.4.3 Variables

Las variables de estudio fueron descritas en el Apéndice A, titulado operacionalización de variables. Estas incluyen:

Identificación de densidad mineral ósea, que consiste en las mediciones del índice molar que se mide en las imágenes de CBCT mandibular utilizando grosores de corte de 1 mm con intervalos entre cortes de 1 mm. Representando el espesor en milímetros de la corteza mandibular en la imagen transversal 10 mm al foramen mentoniano. (Barra et ál., 2021).

Un compuesto de variables clínicas relacionadas con antecedentes médicos auto reportados de alteraciones en el metabolismo óseo tales como osteoporosis y osteopenia. Adicionalmente, el reporte en historia clínica de antecedentes familiares de osteoporosis.

Y finalmente, variables demográficas como la edad y el nivel socioeconómico de la vivienda.

4.5. Procedimiento

4.5.1 Procedimiento

4.5.1.1 Calibración de estudiantes investigadoras. Se recolectaron todas las mediciones, para posteriormente utilizar una hoja de cálculo y software estadístico para calcular el coeficiente de correlación intraclase, que evaluó la concordancia entre las mediciones realizadas por ambas estudiantes investigadoras con un especialista en el área, quien realizó el respectivo entrenamiento, para determinar quién analizaría las tomografías y quién recolectaría los datos.

4.5.1.2 Importación de archivos DICOM.

- Se inició el software Blueskyplan en la computadora.
- Selección de la opción "Importar Tomografía" en el menú principal.
- Se buscó y seleccionó el archivo DICOM de la tomografía a analizar.
- Se confirmó la importación de la tomografía.

4.5.1.3 Identificación del foramen mentoniano

- Se abrió la tomografía importada en Blueskyplan.
- Se utilizó la herramienta de visualización para localizar la región del mentón en la imagen en el corte axial y luego se trazó una línea 10 mm distales a dicho punto para posteriormente pasar a la ventana de corte sagital y hacer la medición.

4.5.1.4 Medición de la cortical perpendicular apical

- Se utilizó la herramienta de medición en el software para medir la distancia perpendicular de la cortical apical "molar index."
- Se registró de manera precisa.

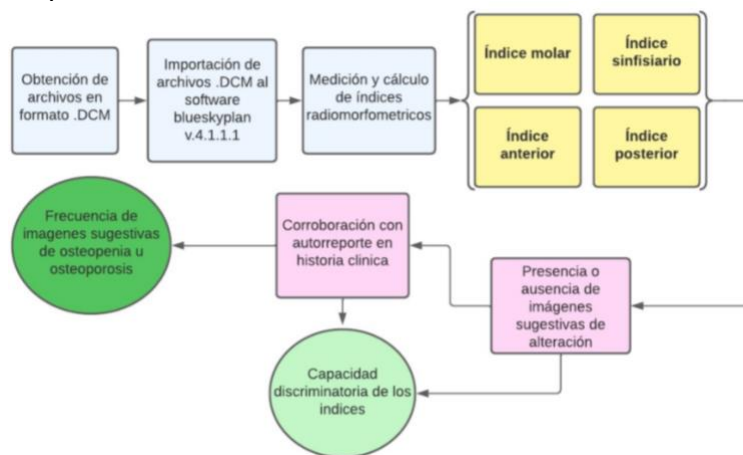
4.5.1.5 Recolección de la muestra. Se solicitó la autorización de la Dirección Administrativa de Clínicas y Preclínicas de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, para tener en cuenta las historias clínicas debían contar con el diligenciamiento y firma del consentimiento informado de investigación, que contengan tomografías computarizadas de haz cónico en región mandibular tomadas en el centro radiológico de la universidad desde el 2019 al 2023.

- Participaron en el estudio dos observadores, estudiantes de pregrado de odontología, previamente calibrados en el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico en región mandibular.
- El instrumento de recolección de datos fue un formato elaborado por los observadores, que permitió el análisis de todas las variables y datos de interés en el estudio.
- Después se desarrolló la prueba piloto, que tomó una muestra de 56 tomografías, de las cuales 28 sin evidencia de alteraciones óseas sugestivas de osteopenia u osteoporosis y 28 con evidencia según el método de índice molar.
- Luego se procedió a la recolección de la información, la interpretación de las tomografías realizada utilizando dos computadores personales de cada investigadora.
- Las CBCT fueron tomadas en el equipo Galileos de la casa comercial Sirona, el cual se encontraba en el Centro de Imágenes Diagnósticas de la Universidad Santo Tomás; éstas fueron elegidas teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
- Con la selección de las tomografías de interés para el estudio se procedió a analizar la historia clínica del paciente para determinar si tiene antecedentes personales o familiares

asociados a alteraciones del metabolismo óseo, así como el nivel socio económico de la vivienda en el anexo de prevención.

- La digitación de la información recogida se realizó en un formato con la herramienta de Google Forms. El instrumento de recolección es un formato que permite visualizar todas las variables y datos de interés en el estudio. (Ver Apéndice 2)

Figura 4. *Flujograma del procedimiento*



4.6. Plan de análisis

La calibración de las estudiantes investigadoras con respecto al director del proyecto se realizó mediante un análisis de coeficiente de correlación intraclass para seleccionar la investigadora que midió el índice molar de la totalidad de la muestra y la cual recolectó los datos.

El análisis de los resultados se realizó mediante la descripción de la muestra en términos de conteos y proporciones para las variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para las variables continuas (Apéndice C). Fue explorada la hipótesis de asociación o relación entre los resultados del índice molar y clasificación de la densidad, así como las características demográficas, socioeconómicas y clínicas mediante pruebas de exploración de hipótesis elegidas de acuerdo con la distribución y naturaleza de las variables (Ji cuadrado o

exacta de Fisher -según conteos- para las categóricas y la prueba t de Student o Mann-Whitney para las continuas). Se realizó análisis de Kruskal-Wallis entre la edad y la imagen sugestiva, y prueba Ji cuadrado para nivel socioeconómico de la vivienda e historia familiar de alteración en el metabolismo óseo y la categoría sugestiva según el índice (Apéndice D). Estos análisis se hicieron con el paquete estadístico STATA versión 13.1 y la hipótesis se probó con significancia de 5%.

4.7. Consideraciones éticas

Esta investigación respetó y asumió las consideraciones expuestas en la Resolución 008430 de 1993, en la cual se estipulan los lineamientos éticos que se deben tener en cuenta para el desarrollo de un proyecto de investigación con seres humanos, según el artículo 11 de la Resolución se considera esta investigación como una “Investigación sin riesgo” debido a que no se realiza ningún tipo de intervención en seres humanos.

Se autorizó la consulta de los datos de las historias clínicas relevantes a esta investigación en las clínicas de la Universidad Santo Tomás ya que los pacientes atendidos firmaron previamente el consentimiento informado de investigación, en el cual aceptan que su información sea utilizada para tal fin.

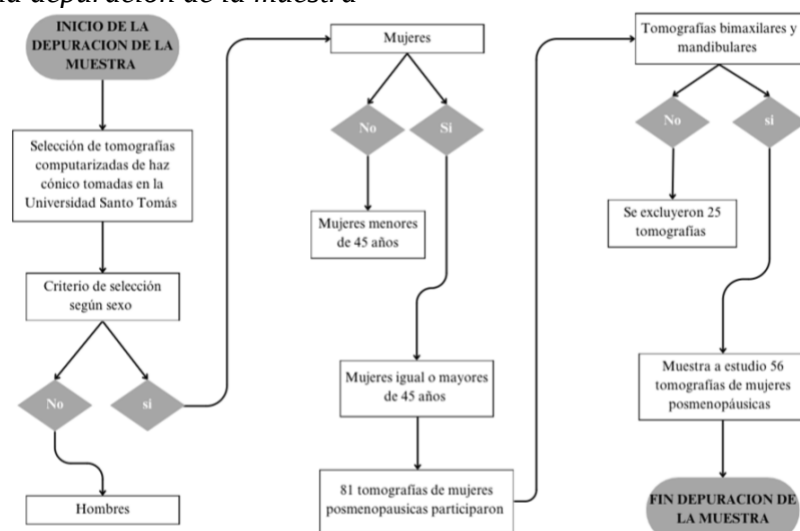
Adicionalmente, se acató lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 relativa a la protección de datos personales (Artículos 8 y 12), la información que sea revisada permanecerá en completa confidencialidad y no serán tomados datos de identificación de los pacientes tales como nombres y apellidos, documento de identidad o datos de contacto.

5. Resultados

5.1 Proceso de calibración

Se realizó un análisis de coeficiente de correlación intraclase para los valores reportados por las dos investigadoras con respecto a los datos de índice molar establecidos por el director tras la revisión de las tomografías computarizadas de haz cónico de 6 pacientes independientes del estudio. El coeficiente de correlación para la investigadora 1 fue de 0.555 (IC95% 0.064 - 0.826, $p < 0.05$), y la investigadora 2 fue de 0.692 con (IC95% 0.287 – 0.885, $p < 0.05$). Por lo anterior, se designó a la investigadora 2 como la encargada de la medición del índice molar de la totalidad de la muestra en las CBCT, mientras que la investigadora 1 se encargó del diligenciamiento del instrumento de recolección de datos y codificación de los resultados.

Figura 5. *Flujograma depuración de la muestra*



5.2 Caracterización de la población de acuerdo con las variables sociodemográficas, clínicas y anatómicas

En el estudio participaron 56 mujeres de 45 años o más, a las que se les analizaron las tomografías computarizadas de haz cónico mandibulares y su historia clínica. Del total de la población 35,71% pertenecían al estrato 3 (20), la mediana de la edad se estableció en 51 años (RIQ 43-56), el 100% de la población (56) no presentó ningún reporte en su historial médico personal de alteración en el metabolismo óseo y el 87,50% (49) reportó no tener historial médico familiar de osteoporosis (Ver tabla 2).

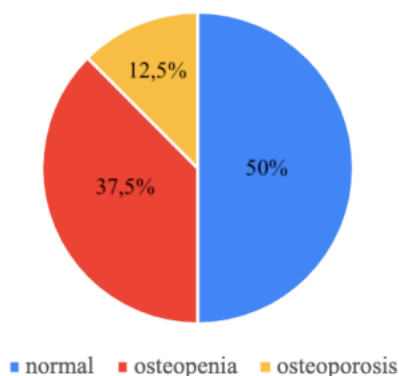
Tabla 2. Distribución de variables sociodemográficas y clínicas de la población

Variables	Frecuencia (n)/ Mediana	Porcentaje (%)/ RIQ
Variables sociodemográficas		
Nivel socioeconómico de la vivienda		
Estrato 1	3	5,36
Estrato 2	6	10,71
Estrato 3	20	35,71
Estrato 4	14	25,00
Estrato 5	8	14,29
Estrato 6	5	8,93
Edad	51	43-56
Variables clínicas		
Historia médico personal de alteración en el metabolismo óseo		
Sin historial de alteración	56	100,00
Con historial de alteración	-	-
Historia médico familiar de osteoporosis		
Sin historial de osteoporosis	49	87,50
Con historial de osteoporosis	7	12,50

5.3 Evaluar la distribución del índice molar según las categorías descritas por Barra et. al 2020 (normal, osteopenia y osteoporosis).

Figura 6. Gráfico de torta con la distribución en porcentajes del índice molar según las categorías propuestas por Barra, et al.

Distribución del índice molar según las categorías



Según los resultados del análisis de las CBCT mandibulares y el auto reporte en la historia clínica de enfermedad en el metabolismo óseo tales como osteopenia u osteoporosis a nivel personal, únicamente se evidencia que hay concordancia entre quienes se reportaron como sanos y su CBCT arrojó un índice molar normal cuyo valor se encuentra con una media $\pm$ desviación estándar de $4,11\text{mm} \pm 0,75 \text{ DE}$, con un porcentaje de 50% (28). El 37,5% (21) de la población se clasificó en la imagen sugestiva de osteopenia cuyo índice molar es de $3,22 \text{ mm} \pm 0,36 \text{ DE}$ y el 12,5% (7) a la imagen sugestiva de osteoporosis según Barra, et ál., con un índice molar de $3,24 \text{ mm} \pm 0,62 \text{ DE}$, pese a esto, en las historias clínicas respectivas de las pacientes no se reportó información de antecedentes de alteraciones en el metabolismo óseo.

Por lo anterior, en el estudio no se pudo evaluar una concordancia entre el índice molar y el auto reporte en la historia clínica de alteración de la DMO, en general relacionado a la falta de un correcto diligenciamiento del apartado de anamnesis en la historia clínica.

5.4 Establecer la relación entre las imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis, y las características sociodemográficas y clínica

Se evidenció una diferencia estadística entre los estratos de la vivienda y la imagen sugestiva de osteopenia y osteoporosis. La población del estrato 1 se clasificó en su totalidad en la imagen sugestiva de osteopenia (3), igual que el estrato 2 con el 50% (3) en la misma categoría y el 3 con el 55% (11). En los estratos medio y altos la mayoría de las pacientes se catalogó en la imagen sugestiva de normalidad, estrato 4 con 71,42% (10), estrato 5 con 87,5% (7) y estrato 6 con 80% (4). El valor p en los estratos fue calculado mediante Ji cuadrado dando un resultado estadísticamente significativo con 0,024.

El 85,7% (6) de las pacientes que reportaron antecedentes médicos-familiares de osteoporosis en la variable clínica se clasificó en la imagen de normalidad según la medición del índice molar en la CBCT, y el 14,25% (1) en la imagen sugestiva de osteopenia sugestiva. No se encontró relación entre antecedentes familiares y la imagen sugestiva de osteopenia u osteoporosis con un valor $p=0,123$ mediante el cálculo con la prueba de Ji cuadrado (Tabla 3).

Tabla 3. *Relación entre categorías sugestivas de normalidad, osteopenia y osteoporosis y las variables sociodemográficas y clínicas.*

Característica	Imagen sugestiva			Valor p
	Normal n	Osteopenia n	Osteoporosis n	
Edad mediana (RIQ)	51,5 (47,75-58)	50 (48-52)	56 (55-66)	0,0167* α
Estrato de vivienda				
Estrato 1	0	3	0	0,024* β
Estrato 2	2	3	1	
Estrato 3	5	11	4	
Estrato 4	10	2	2	
Estrato 5	7	1	0	
Estrato 6	4	1	0	
Historia familiar	6	1	-	0,123 β

*Estadísticamente significativo. α Kruskal-Wallis. β Ji cuadrado

6. Discusión

El propósito del estudio fue utilizar las tomografías de haz cónico para detectar posibles alteraciones en el patrón óseo mandibular logrando la clasificación a las participantes en las categorías sugestivas de paciente sano, con osteopenia u osteoporosis planteadas en el estudio realizado por Barra en 2021. Además, se logró la categorización de la población según las variables sociodemográficas y clínicas definidas.

La tomografía computarizada de haz cónico es una herramienta que cada día es más usada en el consultorio odontológico, pues permite la visualización de estructuras en tres dimensiones; principalmente es usada en los campos de implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, sin embargo, trae consigo potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como lo son en endodoncia, periodoncia y cirugía oral, así como en la identificación de posibles anomalías

en tejidos adyacentes y de soporte como el hueso cortical mandibular y así una impresión sugestiva de alteraciones en el metabolismo óseo (Lenguas et ál., 2010).

Por medio del análisis de los resultados obtenidos se puede afirmar que hay una tendencia a que las participantes clasificadas en la imagen sugestiva de osteoporosis fueron de mayor edad respecto a las demás categorías, con una mediana de 56 años (RIQ 55-66), lo cual coincide con el estudio realizado por Reyes y Moreno en 2005, en el cual afirman que hay una mayor prevalencia de osteopenia y osteoporosis en mujeres posmenopáusicas, mediante el análisis de ultrasonografía ósea cuantitativa (Reyes y Moreno, 2005). Del mismo modo, se halló relación con un estudio realizado en 2017 sobre los factores de riesgo de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas, en el cual se reportó que la osteoporosis se encuentra en el 12% de las mujeres en el rango de edad entre 40 a 49 años, en el rango de 50 - 59 años el 21,8% y un 45,7% en las mayores de 60 años, por lo que afirman que, a mayor edad, mayor riesgo de padecer osteoporosis (Bijelic et ál., 2017).

La muestra del presente estudio tenía una relación 1:1, con 28 pacientes en imagen sugestiva de normalidad y 28 en imagen sugestiva a osteopenia u osteoporosis, a diferencia de los estudios de Reyes Balaguer & Moreno y Bijelic, et ál., en los cuales no se establecía una muestra de pacientes sanos. Esta diferencia de distribución de pacientes sin alteraciones permitió identificar la relación entre la edad y la presencia de osteopenia u osteoporosis, la cual no pudo ser identificada en el presente trabajo.

Es fundamental resaltar que la mayoría de los estudios radiográficos enfocados en osteoporosis/osteopenia se realizan en mujeres postmenopáusicas, ya que este grupo demográfico presenta una prevalencia significativa de la enfermedad. Por ende, es posible que

los resultados de estos estudios varíen cuando se aplican a hombres u otras condiciones metabólicas que puedan causar osteoporosis secundaria (López-López et ál., 2011).

Mediante el análisis de los resultados obtenidos, se puede afirmar que se observa una relación entre los estratos bajos y medio (1, 2 y 3) y la clasificación en una imagen sugestiva de osteopenia u osteoporosis, esto coincide con un estudio observacional, descriptivo y transversal, efectuado en 1139 mujeres postmenopáusicas realizado en Las Palmas de Gran Canaria, España en 2009, el cual dio como resultado que las mujeres postmenopáusicas con nivel socioeconómico bajo tienen menores valores de densidad mineral ósea y una mayor prevalencia de fracturas. A pesar de que la osteoporosis es una enfermedad multifactorial, el nivel socioeconómico es un factor de riesgo claro en la presencia de la enfermedad, siendo esto de gran utilidad para el desarrollo de planes de acción específicos hacia esta población en condiciones de vulnerabilidad (Bonet, 2009).

Uno de los factores que influyeron en los resultados sobre la falta de relación entre la historia médico-familiar de osteoporosis y la presencia de alteración en el metabolismo óseo según el índice molar, fue la falta de información en el auto reporte en el apartado de anamnesis de la historia clínica diligenciada por estudiantes de la Universidad Santo Tomás, o el desconocimiento por parte de las pacientes de los respectivos antecedentes requeridos para el estudio.

El estudio contó con una limitación que interfirió en los resultados, se evidenció que en ninguna historia clínica se reportó historial de enfermedad en el metabolismo óseo, a pesar de que en la medición del índice molar analizado en las CBCT se clasificó a 28 de las participantes en las imágenes sugestivas de osteopenia u osteoporosis. De lo anterior, se puede evidenciar un

posible sesgo de información asociado a la falta de rigurosidad en el diligenciamiento de las historias clínicas y la incompleta información.

Adicionalmente, esta investigación les permitió a las autoras del presente estudio incrementar el conocimiento sobre las tomografías computarizadas de haz cónico y sus aplicaciones, así como el procedimiento para realizar la medición del índice molar y el análisis de los resultados obtenidos, lo cual será de gran utilidad en la vida profesional para brindar un mejor diagnóstico y plan de tratamiento a la población que asiste a sus consultas odontológicas habituales.

6.1 Conclusiones

Los resultados de esta investigación sugieren que las mujeres entre los 55 y 66 años tienden a presentar un índice molar bajo, lo que se categoriza como osteoporosis sugestiva.

Los estratos bajos y medio (1, 2 y 3) estuvieron relacionados con la presencia de alteraciones en el metabolismo óseo sugestivas a osteopenia u osteoporosis.

Más de un tercio (37,5%) de las pacientes evaluadas se clasificaron según la medición del índice molar en la imagen sugestiva de osteopenia y 12,5% en la imagen sugestiva de osteoporosis.

Ninguna de las participantes del estudio tuvo un reporte de historia médico personal de alteración en el metabolismo óseo, mientras que el 12,5% contó con un reporte de historia médico familiar de osteoporosis.

Las tomografías computarizadas de haz cónico son una herramienta útil que se implementan en la práctica clínica para la ayuda diagnóstica de las diferentes especialidades odontológicas, así como para identificar de posibles casos de osteopenia u osteoporosis según la

medición del índice molar que permite a los profesionales realizar una remisión oportuna del paciente para que reciban un diagnóstico y tratamiento adecuado.

6.2 Recomendaciones

En vista del desarrollo y utilización de las historias clínicas en este trabajo, se identifica la necesidad de que se evalúe el correcto y preciso diligenciamiento del apartado de anamnesis que incluye el historial médico personal y familiar de enfermedades por parte de los estudiantes de odontología de la universidad Santo Tomás, para poder ejecutar un manejo integral del paciente al momento de la consulta. Por lo tanto, se debe profundizar en la revisión de las historias clínicas previas a su aprobación por parte de los docentes con el fin de mejorar las prácticas de atención a la salud brindadas en las clínicas odontológicas.

Referencias

- Barngkgei, I., Al Haffar, I., & Khattab, R. (2014). Osteoporosis prediction from the mandible using cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 44(4), 263–271. <https://doi.org/10.5624/isd.2014.44.4.263>
- Barra, S. G., Gomes, I. P., Amaral, T. M. P., Brasileiro, C. B., Abreu, L. G., & Mesquita, R. A. (2021). New mandibular indices in cone beam computed tomography to identify low bone mineral density in postmenopausal women. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 131(3), 347–355. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.07.016>
- Bijelic, R., Milicevic, S., & Balaban, J. (2017). Risk Factors for Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Medical Archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 71(1). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5364787/>
- Bonet de la Nuez, M. B. (2009). Osteoporosis y pobreza (Disertation Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria).
- Calciolari, E., Donos, N., Park, J. C., Petrie, A., & Mardas, N. (2014). Panoramic Measures for Oral Bone Mass in Detecting Osteoporosis. *Journal of Dental Research*, 94(3), 17S-27S. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4541087/>
- Cárdenas Santacruz, G. E., & Vásquez Rodríguez, J. A. (2011). *Determinación de los factores de riesgo para osteoporosis en mujeres mayores de 50 años en el Hospital José Carrasco Arteaga periodo junio del 2010 a junio del 2011*. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/52/1/08493.pdf>
- Fernández-Ávila, D. G., Bernal-Macías, S., Parra, M. J., Rincón, D. N., Gutiérrez, J. M., & Rosselli, D. (2021). Prevalence of osteoporosis in Colombia: Data from the National

- Health Registry from 2012 to 2018. *Reumatología Clínica*, 17(10), 570–574.
<https://doi.org/10.1016/j.reuma.2020.07.008>
- Jácome Calle, J. F., Camacho Marroquín, M. E., Hidalgo Mafla, A. Y., & Ruiz Perugachi, C. L. (2019). Interpretación de la densitometría ósea. *RECIMUNDO*, 3(3), 428–443.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(3\).septiembre.2019.428-443](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(3).septiembre.2019.428-443)
- Lenguas Silva, A. L., Ortega Aranegui, R., Samara Shukeir, G., & López Bermejo, M. Á. (2010). *Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas.* http://ortoface.inspiraagency.es/wp-content/uploads/2022/05/11_Tomografi%CC%81a-computerizada-de-haz-co%CC%81nico.pdf
- López-López, J., Estrugo-Devesa, A., Jané-Salas, E., Ayuso-Montero, R., & Gómez-Vaquero, C. (2011). Early diagnosis of osteoporosis by means of orthopantomograms and oral x-rays: A systematic review. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, e905-e913.
<https://doi.org/10.4317/medoral.17304>
- Mah, J. K., Danforth, R. A., Bumann, A., & Hatcher, D. (2003). Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 96(4), 508–513.
[https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(03\)00350-0](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(03)00350-0)
- Miranda, E., Muñoz, S., Paolinelli, P., & Astudillo, C. (2013). Densitometría ósea. *Revista Médica de Clínica Las Condes*, 169–173. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-densitometria-osea-S0716864013701421>

National Institutes of Health. (2000). Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. *NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy*, 285(6), 785–795.

Reyes Balaguer, J., & Moreno Olmos, J. (2005). Prevalencia de osteopenia y osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. *Atención Primaria*, 35(7). <https://doi.org/10.1157/13074306>

Reynoso Arias, S. P. (2022). *Densidad ósea de la cortical mandibular y riesgo de osteoporosis evaluados en tomografía computarizada Cone Beam* [Universidad Norbert Wiener]. https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/7724/T061_76266336_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rothman, K. J., Greenland, S., & Lash, T. L. (2008). *Modern Epidemiology* (3.a ed.). [https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9c7D5_Modern Epidemiology_3.pdf](https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9c7D5_Modern_Epidemiology_3.pdf)

Solano Lozano, M. D. (2022). *La osteoporosis en la mujer postmenopáusica* [Revisión bibliográfica]. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/143955>

Uzcátegui Osorio, L. R. (2022). Osteoporosis pandemia del siglo XXI. Incertidumbre en la era del Covid-19. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 20(1), 5–8.

Varacallo, M., Seaman, T. J., Jandu, J. S., & Pizzutillo, P. (2023). *Osteopenia*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499878/>

Apéndices

Apéndice A. Operacionalización de las variables

IDENTIFICACIÓN DE ALTERACIONES ÓSEAS EN CUERPO MANDIBULAR POR MEDIO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO					
Vari ables	Definición conceptual	Definic ión operativa	Natu raleza	E scala	Valo r que asume
ANATÓMICAS					
Índice molar	Grosor en milímetros de la cortical inferior de la mandíbula en la imagen transversal 10 mm posterior a la imagen transversal a través del foramen mentoniano	Se toma 10 mm hacia distal desde el foramen mentoniano, se traza una línea paralela a la base del hueso cortical mandibular y una línea paralela al límite entre el hueso medular y el hueso cortical. La medida del índice molar se define como la longitud de una línea perpendicular que une estas 2 líneas	Cuantitativa	De razón	De 0 a ∞
Alteración de densidad ósea categórica		Sano >4,11±0,75 Osteopenia 3,22±0,36 Osteoporosis 3,24 ± 0,62	Cualitativo	Ordinal	Sano =0 Osteopenia=1 Osteoporosis=2
CLÍNICAS					
Histo	Paciente	Revisión	Cual	N	Sin

Historia médica personal de alteración en el metabolismo óseo	que presenta antecedentes de un diagnóstico médico personal de alteraciones del metabolismo óseo	de la anamnesis de las historias clínicas de los pacientes con tomografías	Cualitativo	Nominal	historial de enfermedad ósea=0 Historial de enfermedad ósea=1
Historia médica familiar de osteoporosis	Paciente que presenta antecedentes familiares de un diagnóstico médico de osteoporosis	Revisión de la anamnesis de las historias clínicas de los pacientes con tomografías	Cualitativo	Nominal	Sin historial de enfermedad ósea=0 Historial de enfermedad ósea=1
DEMOGRÁFICAS					
Edad	Número de años vividos de un ser humano desde el día de su nacimiento	Diferencia entre la fecha registrada de su nacimiento hasta el día del diligenciamiento de la historia clínica	Cuantitativa	Ordinal	Edad en años
Nivel socioeconómico de la vivienda	Categorización socioeconómica del inmueble residencial	Revisión de anexo de prevención en la historia clínica del paciente	Cuantitativa	Ordinal	Estrato 1, 2, 3, 4, 5 o 6

Apéndice B. Instrumento de recolección de datos

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA BUCARAMANGA							INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	
Número de Historia Clínica	Sexo	Edad (en años)	Nivel socioeconómico de la vivienda	Historia médico-personal de alteración en el metabolismo óseo	Historia médico-familiar de osteoporosis	Índice molar		

Apéndice C. Tabla de análisis univariado

Variable	Naturaleza	Prueba
Índice	Cuantitativa / de razón	Medidas de tendencia central y dispersión: media y desviación estándar, o mediana y rango intercuartílico.
Clasificación	Cualitativa / nominal	Conteos y proporciones
Historia personal	Cualitativa / nominal	Conteos y proporciones
Historia familiar	Cualitativa / nominal	Conteos y proporciones
Nivel socioeconómico de la vivienda	Cualitativa / ordinal	Conteos y proporciones
Edad	Cuantitativa / de razón	Medidas de tendencia central y dispersión: media y desviación estándar , o mediana y rango intercuartílico.

Apéndice D. Tabla de análisis bivariado.

Variable dependiente	Variable independiente	Prueba estadística
Clasificación	Historia personal	Ji cuadrado o Fisher
	Historia familiar	Ji cuadrado o Fisher
	Nivel socioeconómico de vivienda	Ji cuadrado o Fisher
	Edad	ANOVA o ANOVA de Kruskall Wallis
Índice	Historia personal	ANOVA o ANOVA de Kruskall Wallis
	Historia familiar	ANOVA o ANOVA de Kruskall Wallis
	Estrato de vivienda	ANOVA o ANOVA de Kruskall Wallis
	Edad	Pearson o Spearman