



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Académico Profesional de Odontología**

Densidad ósea de la cortical mandibular y riesgo  
de osteoporosis evaluados en tomografía  
computarizada Cone Beam, Lima 2021

**Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista**

**Presentado por:**

Reynoso Arias, Stefany Paola

**Asesor:** Dr. Mezzich Gálvez, Jorge Luis

**Código ORCID:** 0000- 0002-2636-0149

**Lima – Perú**

**2022**

**TESIS:**

“Densidad ósea de la cortical mandibular y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021”

**Línea de investigación**

Salud, Enfermedad, Ambiente Control y prevención de enfermedades  
Infecciosas

**ASESOR**

Dr. CD. Esp. Mezzich Gálvez, Jorge Luis

Código ORCID: 0000- 0002-2636-0149

**JURADOS:**

**Presidente:**

Dr. Gómez Carrión, Christian

**Secretario:**

Dra. Garavito Chang, Enna Lucila

**Vocal:**

Dr. Marroquín García, Lorenzo Enrique

## **Dedicatoria**

Esta investigación se lo dedico a Dios porque me ha dado la vida, su guía espiritual y su fortaleza para poder llegar a este momento de mi etapa profesional.

A mi madre Betty Maribel Arias Cruces y a mi padre Miguel Ángel Reynoso Martínez por brindarme su amor, sacrificio y su apoyo incondicional durante toda mi formación profesional y personal inculcándome valores como la perseverancia y humildad para llegar a cumplir todos mis sueños.

A mi abuela Verónica Cruces y mi abuelo Vicente Arias por sus sabios consejos y su compañía durante todas las etapas de mi vida.

A mi tia Medalit Verónica Arias y mi tío Julio Cesar, por su motivación y aliento constante para poder seguir salir adelante persiguiendo mis metas.

## **Agradecimientos**

A mi asesor el Dr. CD. Esp. Jorge Luis Mezzich Gálvez, por haberme guiado con sus sabios consejos no solo en la estructuración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera profesional.

A la Facultad de odontología de la Universidad Norbert Wiener, por haber permitido formarme en ella.

A mis maestros cirujanos dentistas por haber contribuido con sus conocimientos teóricos y prácticos en mi desarrollo académico, personal y profesional.

Al Gerente general del centro de imágenes estomatológicas E.I.R. L el Dr. Jorge Beltrán silva por proporcionarme el acceso del material Tomográfico para la realización de la presente tesis.

A mis Amigos Liz Sigueñas, Gerald León y Marco Charca por su apoyo desinteresado en lo emocional y profesional para llegar a culminar una etapa tan anhelada.

## Índice:

Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos.....	v
<b>Índice</b> .....	vii-
vii	
Índice de tablas .....	ix
Resumen .....	xi
Summary .....	xii
Introducción.....	xiii
<b>CAPITULO I: EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	1-3
1.2 Formulación del problema .....	3
1.2.1 Problema general .....	3-4
1.2.2 Problema específico .....	3-4
1.3. Objetivo .....	4
1.3.1 General.....	4-5
1.3.2 Específicos .....	4-5
1.4 Justificación de la investigación .....	5
1.4.1 Justificación teórica .....	5
1.4.2 Justificación Metodológica.....	5
1.4.3 Justificación práctica .....	6
1.4.4 Justificación social.....	6
1.5. Limitaciones de la investigación .....	7
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.1.1 Antecedentes nacionales .....	8
2.1.2 Antecedentes internacionales .....	9-12
2.2 Bases teóricas:.....	13-54

2.3. Formulación de hipótesis:.....	55
2.3.1 General.....	55
2.3.2	
Específicos .....	556

### **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

3.1. Método de investigación .....	57
3.2. Enfoque investigativo .....	57
3.3. Tipo de investigación .....	57
3.4. Diseño de la investigación .....	57
3.5. Población, muestra y muestreo .....	58
3.5.1 Población.....	58
3.5.2 Muestra .....	58
3.5.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	59
3.6. Variables de estudio .....	60
3.6.1 Operacionalización de variables : .....	61-62
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	63
3.7.1. Técnica.....	63-64
3.7.2. Descripción del instrumento: .....	63-64
3.7.3. Validación.....	64
3.7.4. Confiabilidad.....	65
3.8. Procesamiento y análisis de datos .....	66
3.9. Aspectos éticos .....	66

### **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

4.1 Resultados .....	67-83
4.2 Discusión de resultados .....	84

### **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones:.....	87
5.2 Recomendaciones:.....	88

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ANEXOS

Anexo N°1 Matriz de consistencia .....	98-100.
Anexo N°2 matriz de operacionalización de variable.....	101
Anexo N°3 Ficha recolección de datos.....	102
Anexo N°4 :carta de presentación para validación de instrumento .....	103
Anexo N°5: validez de instrumento por juicio de experto .....	104
Anexo N° 6: confiabilidad del instrumento .....	109
Anexo N°7: aprobación de comité de ética.....	111
Anexo N°8: carta de presentación de la institución para el centro de imágenes	112
Anexo N°9 documento de autorización del centro de imágenes .....	113
Anexo N°10: sistematización de datos .....	114
Anexo N°12: fotos .....	121



## Índice de tablas

**Tabla 1:** Relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 2:** Relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 3:** Relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 4:** Relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 5:** Relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 6:** Relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 7:** Riesgo de Osteoporosis de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021.

## Índice de Grafico

**Gráfico 1:** Relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 2:** relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 3:** Relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 4:** Relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 5:** Relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 6:** Relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Gráfico 7:** Riesgo de Osteoporosis de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021.

## Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo, determinar la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. El estudio fue realizado con un método deductivo, de enfoque cuantitativo, tipo básico y su diseño fue descriptivo correlacional, retrospectivo, observacional y transversal. La muestra de estudio estuvo conformada por 100 tomografías de pacientes entre edades de 40 a 65 años. La técnica utilizada fue la observación, los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de recolección de datos. Asimismo se aplicó la estadística inferencial y la estadística descriptiva para la obtención de nuestros resultados. Obtuvimos que la edad promedio de la población evaluada a través del índice mentoniano y klemetti fue de 55 años y el promedio de la media del índice mentoniano fue de 3,8 mm, mostrando disminución del grosor cortical y porosidad a partir de los 50 años. Según el índice de klemetti, el 43% si presenta alto riesgo de padecer osteoporosis observándose una cortical mandibular porosa y permeable. Y según el índice mentoniano se encontró que un 25 % tiene una corteza mandibular delgada, lo que permite establecer un alto riesgo de sufrir osteoporosis. De acuerdo a la correlación de ambos índices, C1 (normal), se asoció al índice mentoniano a un promedio de 4.2 mm; la clasificación C2 (osteopenia) con un promedio de 3.8 mm y la clasificación C3 con un promedio de 2.7 mm. Además, el Riesgo de Osteoporosis, se presentó el 65 %, en el sexo femenino y el 35 % en el sexo masculino en el presente estudio. Asimismo, se concluye que existe una correlación alta y significativa de ( $R = 0,891$   $p = 0,000$ ) entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis.

**Palabras claves:** osteoporosis, índice mentoniano, índice cortical mandibular.

## Summary

The present research aimed to determine the relationship between the bone density of the mandibular cortical and the risk of osteoporosis evaluated in Cone Beam Computed Tomography, Lima 2021. The study was carried out with a deductive method, of quantitative approach, basic type and its design was descriptive correlational, retrospective, observational and cross-sectional. The study sample was made up of 100 tomography scans of patients between the ages of 40 and 65 years. The technique used was observation, the data obtained were recorded in the data collection sheet. Inferential statistics and descriptive statistics were also applied to obtain our results. We obtained that the average age of the population evaluated through the mentonian and klemetti index was 55 years and the average of the mean of the mentonian index was 3.8 mm, showing a decrease in cortical thickness and porosity from the age of 50. According to the klemetti index, 43% of them are at high risk of osteoporosis, observing a porous and permeable mandibular cortical. And according to the mentonian index, it was found that 25% have a thin mandibular cortex, which allows to establish a high risk of osteoporosis. According to the correlation of both indices, C1 (normal), was associated with the mentonian index at an average of 4.2 mm; the C2 classification (osteopenia) with an average of 3.8 mm and the C3 classification with an average of 2.7 mm. In addition, the Risk of Osteoporosis was presented 65%, in the female sex and 35% in the male sex in the present study. Likewise, it is concluded that there is a high and significant correlation of ( $R = 0.891$   $p = 0.000$ ) between the bone density of the mandibular cortical and the risk of osteoporosis.

**Keywords:** osteoporosis, mentonian index, mandibular cortical index.

## Introducción

La odontología como parte del equipo de salud, es una profesión que se desarrolla multidisciplinariamente en diferentes funciones una de ellas, es la detección de patología orales y su relación con enfermedades sistémicas. Es por ello que en el presente estudio planteamos como objetivo general; Determinar la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en tomografías computarizadas Cone Beam. Donde aplicaremos dos tipos índices morfométricos dados por el índice mentoniano y el índice de klemetti estos a su vez nos permiten determinar la densidad ósea del hueso cortical. Actualmente se han demostrado en diversos estudios que para determinar el nivel densidad ósea no solo lo podemos obtener a través de la densitometría ósea sino a través de las tomografías Computarizadas Cone Beam lo cual se caracteriza hoy en día por ser un examen muy solicitado en las consultas odontológicas para la planificación de los tratamientos dentales **(11,14)**.

La importancia de llevar a cabo esta investigación está en detectar a tiempo la sospecha de riesgo de osteoporosis y prevenir complicaciones durante los tratamientos integrales que realicemos en la consulta odontológica. Debido a que es una enfermedad silenciosa de gran impacto para la salud Pública afectando a doscientos millones de personas a nivel mundial y trayendo consigo altos costos sanitarios durante su tratamiento, con repercusiones tanta física, social y psicológicas **(3)**.

En el Perú se ha registrado que el 35% de los adultos mayores de 50 años la padecen, teniendo como grupo poblacional con mayor afectación a las mujeres postmenopáusicas, según la estadística brindada por el ministerio de salud **(6)**.

Además, se ha demostrado que no solo afecta a nivel corporal, sino que conlleva a una serie de cambios en la cavidad oral, reflejando tomográficamente un decrecimiento de la densidad ósea

mandibular, fracturas mandibulares y cambios morfométricos en la cortical mandibular y en su arquitectura ósea, afectando en la rehabilitación en los tratamientos odontológicos (4).

Asimismo, nuestra investigación pretende que el cirujano dentista participe en el diagnóstico preventivo de enfermedades sistémicas como la osteoporosis y trabaje de manera multidisciplinaria con las diferentes áreas médicas.

Para llevar a cabo el estudio, la investigación se ha dividido en 5 capítulos:

**Capítulo I:** “El Problema”, Comprende la descripción de la problemática existente entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis, además se plantean los objetivos generales y específicos que guiarán en el desarrollo de la investigación. Asimismo, detallamos la justificación y limitaciones del estudio.

**Capítulo II:** “Marco Teórico”, Detallaremos Antecedentes Nacionales e Internacionales de los últimos 5 años, que ayudan a contribuir en el sustento de nuestros resultados. Asimismo, describimos nuestras bases teóricas en relación a nuestras variables de estudio.

**Capítulo III:** “Metodología”, se describirá el procedimiento metodológico empleado en todo el proceso de nuestra investigación como enfoque, tipo, método, población, muestra, criterios de selección de inclusión y exclusión, además de detallar la operacionalización de variables, técnica de recolección, plan de procesamiento y análisis de datos.

**Capítulo IV:** “Presentación y discusión de resultados”, se presentan los resultados producto de análisis estadísticos en forma ordenada de acuerdo a los objetivos e hipótesis de la investigación.

**Capítulo V:** “Conclusiones y recomendaciones”, se redacta de manera resumida tomando los datos más resaltantes de nuestra investigación según los objetivos planteados, asimismo incentivamos a través de las recomendaciones a que se realicen nuevas investigaciones.

# CAPITULO I: EL PROBLEMA

## 1.1 Planteamiento del problema

La osteoporosis es una enfermedad metabólica ósea que aqueja a gran parte de la población mundial tanto clínica, social y económicamente, su importancia radica que al ser infradiagnosticada y asintomática puede traer una serie de consecuencia generando impacto en la calidad de vida de las personas que lo padecen **(1)**.

Se define por ser una enfermedad esquelética, sistémica, multifactorial, crónica y silenciosa manifestada por una menor densidad de la masa ósea y deterioro en la microarquitectura del tejido óseo, que origina fragilidad trayendo como consecuencia las fracturas **(1)**. Este concepto engloba a dos componentes principales el grosor del cortical mandibular que se caracteriza por ser un aspecto cuantitativo y la alteración de la arquitectura ósea implica tanto un concepto cualitativo **(2)**.

La osteoporosis es calificada como un problema en la salud pública de todas las sociedades, se estima que afecta a más de 200 millones de personas a nivel mundial, trayendo consigo altos costos sanitarios durante su tratamiento y aumentando el riesgo de morbilidad, mortalidad y en la calidad de vida después de sufrir fracturas **(3)**.

Asimismo, esta enfermedad conlleva a una serie de cambios en la cavidad oral, reflejando tomográficamente un decrecimiento de la densidad ósea mandibular y cambios morfométricos en la cortical mandibular y en su arquitectura ósea, afectando en la rehabilitación en los tratamientos odontológicos **(4)**.

Según la fundación internacional de osteoporosis, refiere que en América latina la osteoporosis es considerada como una enfermedad de alto impacto teniendo como grupo

poblacional más afectado a adultos mayores y mujeres. En los últimos años se ha demostrado que 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres sufren fracturas por osteoporosis y se estima que estos números se duplicarán en un futuro, sino se diagnostica a tiempo **(5)**.

En el Perú, se ha registrado según los datos del ministerio de salud ,20 mil casos de osteoporosis cada año y que afecta a mujeres mayores de 50 años. Además, se informó que las tasas de prevalencia de la osteoporosis en adultos eran mujeres con el 70% y el 35 % en hombres mayores de 50 años **(6)**.

Esta situación problemática que se ha detectado en este estudio tiene múltiples causas y de diferente índole como la edad, sexo, menopausia temprana, enfermedades sistémicas, vida sedentaria, inactividad prolongada, baja ingesta de calcio, tabaquismo, alcohol, deficiencia de vitamina D, anorexia y bulimia **(4)**.

Lo cual es importante identificar a tiempo el estado de osteoporosis, ya que esta afección produce múltiples consecuencias, como alteración en la calidad de vida a causa de las fracturas Oseas a nivel corporal, dolor, discapacidad y pérdida de independencia, así como también variaciones en la cavidad oral como la pérdida de masa ósea en los maxilares, disminución de la cortical mandibular, fracturas mandibulares comprometiendo de esta manera en la rehabilitación de la función bucal **(4-7)**.

En el centro de imágenes estomatológicas , la tomografía computarizada Computarizada Cone Beam se ha convertido en un examen muy solicitado por los profesionales odontólogos para la planificación de sus procedimientos dentales en sus pacientes, este examen nos brindan imágenes tridimensionales en diferentes planos ,cortes y resultados con mayor precisión para la identificación de patologías .Por ello consideramos



relevante utilizar la TCCB para poder determinar la identificación de enfermedades sistémicas como la osteoporosis a través del empleo de dos tipos de índice aplicados en la densidad ósea de la cortical mandibular. El índice mentoniano nos permite evaluar los diferentes cambios de densidad dados por el ancho en la cortical mandibular y el índice de klemetti nos permite evaluar la calidad ósea de la cortical mandibular.

Asimismo, nuestro estudio a partir de los resultados encontrados puede ser un referente básico en la investigación, como antecedente a estudios similares y además permitir realizar comparaciones con los resultados obtenidos. Contribuyendo así a la Escuela Académico Profesional de Odontología de la universidad Wiener, como a su vez brindar información de primera mano sobre la detección temprana de Riesgo de Osteoporosis evaluados en tomografía Computarizada Cone Beam.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizadas Cone Beam, Lima 2021?

### **1.2.2 Problema específico**

1. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
2. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
3. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?

4. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
5. ¿Cuál es la relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
6. ¿Cuál es la relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
7. ¿Cuál es el Riesgo de Osteoporosis de los pacientes evaluados a través Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021?

### **1.3. Objetivo**

#### **1.3.1 General**

Determinar la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

#### **1.3.2 Específicos**

1. Determinar la relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.
2. Determinar la relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.
3. Determinar la relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.
4. Determinar la relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.
5. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

6. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?
7. Determinar el Riesgo de Osteoporosis de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

El aporte teórico es brindar conocimiento para la prevención oportuna, al profesional odontólogo, sobre los cambios morfométricos encontrados en la cortical mandibular e índices aplicados en la cortical mandibular como los índices mentoniano e índice de klemetti para lograr identificar variaciones en el grosor y en su arquitectura ósea, y poder de esta manera determinar el riesgo de osteoporosis a través de las Tomografías Computarizadas Cone Bean.

Además, otro aporte teórico es brindar a la Escuela Académico Profesional de Odontología de la universidad Wiener, información de primera mano sobre el riesgo de osteoporosis, contribuyendo de esta manera con conocimientos actuales sobre dicha problemática, enriqueciendo con los resultados obtenidos las fuentes de información utilizadas en relación al riesgo de osteoporosis.

### **1.4.2 Justificación Metodológica**

El presente estudio tiene justificación metodológica, ya que creo un instrumento dado por la ficha de recolección de datos que ha sido empleado para contrastar las hipótesis de nuestra investigación y de esta manera ayudara a contribuir a mejorar los estándares de calidad de atención odontológica a través del diagnóstico preventivo mediante el uso de tomografías Cone Beam .

### **1.4.3 Justificación Práctica**

En cuanto a la justificación práctica de nuestro estudio ayudará contribuir a la detección temprana de osteoporosis y producir un plan de tratamiento de manera integral si lo requiriese el caso, interactuando de forma multidisciplinaria con especialistas del área médica correspondientes según la gravedad de esta enfermedad.

Asimismo, los resultados obtenidos a través de los índices de klemetti e índice mentoniano demostraremos que son técnicas que tienen una aplicación concreta y basadas en evidencias tomográficas que nos ayudara a lograr a identificar con mayor precisión las características de la cortical mandibular y las variaciones de la densidad ósea mandibular.

### **1.4.4 Justificación social**

El presente estudio contribuirá a la población en la prevención de manera indirecta a través de las tomografía Computarizadas Cone Beam para poder de esta manera mejorar la calidad de vida de las personas que lo padecen mediante un diagnóstico oportuno .

### **1.5. Limitaciones de la investigación:**

Las limitaciones existentes en nuestro estudio estuvo referido en cuanto al acceso a la base de datos de las tomografías Computarizada Cone Beam ,ya que para analizar cada una de ellas se tuvo que instalar un programa de lectura de tomografías ICAT VISION para poder tener acceso ,lo cual también utilizamos una memoria externa para poder seleccionar , analizar , y realizar las mediciones morfométricas ,en cuanto al recurso espacial dado por el permiso del centro de diagnóstico de imágenes estomatológicas E.I.R.L hubo demoras en la contestación del documento de autorización debido a que el dueño del centro se encontraban en el extranjero, asimismo mencionar que no obtuvimos problemas con los recursos tecnológicos, humanos, logísticos y económicos para realizar nuestra estudio .

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Antecedentes Nacionales

**Choqueapaza, (2021).** En Tacna, realizó una investigación, que tuvo como objetivo “Evaluar el riesgo de osteoporosis a través de la técnica de Wical y Swoope en pacientes mujeres de 30 a 50 años en el Centro de Diagnóstico por Imágenes, el Galeno”. El estudio fue observacional, descriptivo y de corte transversal, se empleó como instrumento la Ficha de recolección de datos, donde se trabajó con una población de 596 radiografías panorámicas. Los Resultados del estudio denotaron que los promedios adquiridos del ancho del cortical en radiografías panorámicas en mujeres según edad fueron de 4,33 mm para las edades de 30 a 35 años; 4,38 mm entre las edades de 36 a 40 y de 41 a 45 años; y 4,39 mm para las de 46 a 50 años. En su estudio concluye, que el 98.83 % de mujeres de 30 a 50 de edad se le diagnosticaron un bajo riesgo de padecer osteoporosis, siendo el promedio de 4.37 mm  $\pm$ 0.57 mm (p=0,00). (8).

**Noriega, (2019).** Realizo un estudio en la clínica radiológica – CEDIMAX, tuvo como objetivo “Aplicar el índice de Klemetti e índice mentoniano para la sospecha del riesgo de sufrir osteoporosis en radiografías panorámicas”. El estudio fue tipo observacional, retrospectivo, transversal y se analizaron como muestra de estudio 107 radiografías panorámicas del género femenino entre edades de 45 y 65 años, utilizo el programa Software real Scan para la medición de ambos índices y aplico la Ficha de recolección de datos como instrumento de estudio. Los Resultados del estudio demostraron que según el índice mentoniano e índice de klemetti el 27.1% presenta alto riesgo de osteoporosis, seguido de un 72.9 % con bajo riesgo de osteoporosis y que la edad promedio es de 57. El promedio hallado del ancho cortical fue de

3.805 mm mostrando disminución de la cortical a partir de los 50 años y según la relación del índice de klemetti y riesgo de osteoporosis se halló que los pacientes con clasificación C3, presentan alto riesgo de desarrollar esta enfermedad. En conclusión, se demostró mediante los resultados que el índice de klemetti, índice mentoniano y riesgo de osteoporosis presentan alta correlación con un  $P < 0.05$ . (9).

### 2.1.2 Antecedentes internacionales

**Castro, et al., (2020).** Realizo un estudio en Brazil, con el objetivo de “Verificar si los análisis corticales mandibulares distinguen con precisión a las mujeres posmenopáusicas con densidad mineral ósea normal de las mujeres con osteoporosis mediante la tomografía computarizada de haz de cónico impulsada por el índice de osteoporosis compuesto”. La metodología de estudio fue observacional, transversal y descriptivo correlacional. La muestra fue de 103 mujeres postmenopáusicas mayores de 45 años, para la evaluación del ancho cortical y calidad cortical se evaluaron las imágenes reconstruidas transversales y panorámicas en las tomografías Cone Beam utilizando un dispositivo ICAT CLASSIC y un software CBCT XORAN 3.1.62, así como un modelo predictivo que combina los análisis cuantitativos y cualitativos y la edad. Resulto que los valores promedio del ancho cortical (MCW) fueron 3.805 mm  $\pm$  1.029 mm, además se obtuvo valores más bajos en las mujeres con osteoporosis entre edades de 55 a 60 años y con mayor probabilidad de tener la corteza clasificada en C3 y 2,4 veces más probabilidades de tener MCW más delgado que 2,75 mm. En conclusión, el índice de osteoporosis mandibular 3D permite distinguir a las mujeres con osteoporosis de aquellas que no la padecen, además se encontró una asociación entre el índice cuantitativo y cualitativo para el riesgo de osteoporosis con un ( $r = 0,946, p < 0,001$ ), asimismo se comprobó que no hay asociación entre la edad y el índice compuesto mandibular ( $r=0,291, p < 0,000$ ) (10).

**Brasileiro, et al., (2017).** Realizo una investigación en Brazil, con el objetivo de “Correlacionar la densidad mineral ósea y el índice mentoniano en tomografía Cone Beam en mujeres postmenopáusicas”. El tipo de estudio fue descriptivo correlacional, observacional y transversal .Emplearon como muestra 60 mujeres postmenopáusicas con indicaciones para implantes y evaluación tomográfica .Se le procedió a realizar la absorciometria ósea y los dividieron en grupo normales ,osteopenia y osteoporosis ,asimismo se utilizaron imágenes transversales para evaluar el índice mandibular y el índice en tomografía computarizada inferior .Se obtuvo como resultado que a partir de los 60 años se produce disminución de la cortical mandibular ,los valores promedio del ancho cortical del grupo normal fueron  $4.168 \pm 0.98$ , en el grupo osteopenia el valor promedio fue  $3.36 \text{ mm} \pm 0.93$  y en el grupo osteoporosis se halló el valor promedio de  $2.8 \text{ mm} \pm 0.45$  . En conclusión, se demostró que existe correlación entre la densidad mineral ósea y los índices morfométricos aplicados en tomografías Cone Beam, estos a su vez pueden ayudar a los dentistas a detectar pacientes con baja densidad mineral ósea **(11)**.

**Carrazzone, et al., (2016).** Realizo una investigación en Brazil, tuvo como objetivo “Evaluar la validez de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para evaluar la calidad ósea mandibular utilizando la clasificación de Klemetti”.La metodología de estudio fue tipo descriptivo ,observacional y transversal .La muestra estuvo constituida 30 mujeres de 45 y 80 años derivadas del servicio de radiología de la universidad Campinas Unicamp, las imágenes fueron evaluadas por 2 radiólogos orales las cuales calibraron la muestra de estudio mediante la aplicación del índice de klemetti en radiografías panorámicas y en reconstrucción panorámica en tomografía Cone Beam. La prueba de McNemar-Bowker comparó la concordancia entre las imágenes CBCT y las imágenes de referencia. Se encontró que la edad promedio fue de 57 años y que el 60,6% de las puntuaciones fueron C2 y C3 en las imágenes de



transversales en CBCT, y el 39.4% en C1 .Se concluye que el índice de Klemetti debe utilizarse para evaluar la osteoporosis en cortes transversales de CBCT; debido a que esta modalidad de imagen tiene un gran potencial para realizar análisis de osteoporosis, debido a que la corteza de la mandíbula inferior recibe mayor visibilidad en toda su extensión mediante evaluación dinámica (12).

**Mostafa, et al., (2016).** Realizo una investigación en la universidad de Cairo, Egipto. Tuvo como objetivo “Evaluar la viabilidad del uso de índice radio morfométricos en CBCT Mandibulares y la dimensión fractal para detectar osteoporosis en mujeres postmenopáusicas”. La metodología empleada fue descriptivo, observacional, transversal. La muestra fue de 50 mujeres posmenopáusicas de 55 y 70 años. Según el estudio se clasificaron en grupos osteoporóticos y de control. Se midieron los índices radio morfométricos mandibulares CBCT y el análisis FD. Para comparar los grupos osteoporóticos y normales, se aplicó la prueba *U* de Mann-Whitney para evaluar los puntajes de CTCI, asimismo se utilizó la prueba del coeficiente de correlación de Spearman para evaluar los niveles de asociación de cada una de las variables (CTCI, CTMI, CTI y FD). Se obtuvo como resultado la edad promedio fue 60 años y que el índice de klemetti obtuvo en el grupo control 46% casos mostraron CTCI Tipo 2 seguido de CTCI Tipo 3, y por otro lado que el tipo CTCI TIPO I 54 % casos. En conclusión, los índices radio morfométricos CBCT podrían utilizarse como una herramienta adyuvante para remitir a los pacientes con riesgo de osteoporosis para una evaluación adicional (13).

**Güngör, et al., (2016).** En Zirve ,Turquía se realizó un estudio que tuvo como objetivo “Evaluar los cambios en los huesos de la mandíbula debido a la osteoporosis utilizando imágenes de tomografía computarizada Cone Beam ”.La metodología empleada fue observacional ,transversal y de tipo descriptivo .Se empleo como muestra de estudio 100 pacientes mayores de 40 -80 años que se sometieron al examen CBCT por afecciones orales y que demostraban hallazgos clínicos de padecer osteoporosis y fueron invitados a participar en el estudio .El grupo de estudio se basaron en los resultados de la densitometría ósea en la cual incluyeron a 26 pacientes con osteoporosis edad promedio de 58 años ,33 pacientes con osteopenia edad media de 53 años .Resultado que los índices morfométricos mandibulares derecho e izquierdo los valores de la CBCT y los valores del ancho cortical encontrado en pacientes con osteoporosis mostraron mediciones promedio de 2.97 mm a 2.56 mm más bajos que en pacientes con osteopenia teniendo como valor promedio de 3.31 mm. Se concluyo que existe una correlación positiva de los valores de la mandíbula con las mediciones de la densidad mineral ósea de la columna ( $p<0,01$ ), Asimismo se pudo determinar que la osteoporosis si produce cambios en la mandíbula **(14)**.

## **2.2 BASES TEÓRICAS:**

### **TEJIDO OSEO:**

Es un tejido especializado conectivo, que está en constante remodelación mediante la reabsorción y formación para mantener su volumen normal. Su función principal es brindar soporte a los músculos, defender y proteger a los órganos vitales, además forma parte del aparato locomotor, lo cual permite darle movimiento al cuerpo humano trabajando en conjunto con los músculos, dentro de sus propiedades físicas más destacadas tenemos la resistencia, rígido a la tracción, compresión y a las lesiones causadas por el medio externo **(15)**.

### **Características y estructura**

Dentro de sus características importantes sirve como depósito y metabolismo del calcio. Está constituido por fosfato de calcio en forma de hidroxapatita embebida en una matriz de fibrillas colágenas, su estructura está formado internamente por medula ósea localizado sobre la cavidad medular. Asimismo, su componente celular del hueso está formadas por células que dan a la formación del tejido óseo y son las precursoras osteogénicas que dan origen a los osteoblastos, osteoclastos y osteocitos, participa también en el proceso hematoyetico de la medula ósea. Asimismo, estas células osteoprogenitoras se encuentran ubicadas tanto en la parte externa llamada periostio e interna del hueso llamada también endostio **(16,17)**.

El periostio es una estructura conformada por tejido conjuntivo fibroso y que cubre externamente al hueso, asimismo internamente está constituido por células osteogénicas y osteoprogenitoras que cumplen como función para la regeneración y nutrición **(16,17)**.

El Endostio se encuentra recubierta por una monocapa de células de tejido conectivo delgado y además está conformada por células oste progenitoras y osteoblastos **(16,17)**.

## **CELULAS DEL TEJIDO OSEO**

Se encuentra conformado por tejido conjuntivo especializado constituido por 4 tipos de células, estas se encuentran halladas dentro de una matriz ósea lo cual está formada por material intercelular calcificado divididas en tres porciones 25% de fibras proteínicas, 25% de agua y 50% de sales minerales cristalizadas. **(18)**.

- **Células osteoprogenitoras** : Son aquellas células no especializadas encargadas en el proceso de reparo y crecimiento de los huesos; se encuentran dentro de la medula ósea, son células que se originan a partir de las células madres y son formadas por las células progenitoras derivadas de mesénquima **(18)**.
- **Osteoblastos**: Son células que participan en un papel importante en la regeneración y formación de los huesos, cumplen la función de secretar y sintetizar la parte orgánica de la matriz ósea no mineralizada llamada también osteoide, en la que después se depositan los minerales que dan rigidez y fuerza al hueso. Además, producen colágeno y otros materiales empleados para la formación del hueso, estas células se localizan en el periostio y en el endostio sirviendo como revestimiento de las células **(18)**.
- **Osteocitos**: Se caracterizan por ser células óseas maduras derivadas de los osteoblastos y cumplen la función de mantención de la matriz ósea, se encuentran ubicadas en lagunas y cavidades ,los cuales se encuentran rodeados por material intercelular calcificado ,su nutrición se da a través de pequeños canaliculos, lo cual conectan a los osteocitos con los canales vasculares que penetran al hueso ,además participan en el

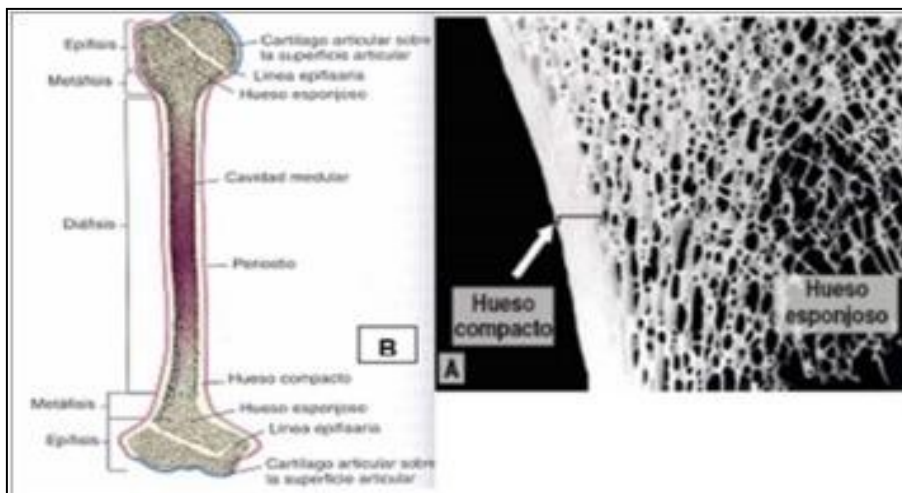
control de la concentración extracelular de calcio y fosforo ,así como también intervienen en el proceso de remodelación (18).

- **Osteoclastos**: Son células multinucleadas que cumplen la función de degradación reabsorción y remodelación de huesos, se encuentran localizadas en depresiones superficiales de la matriz ósea llamadas también laguna de Howship (18).

**CLASIFICACION DEL TEJIDO OSEO**: El tejido óseo se encuentra clasificado macroscópicamente y microscópicamente (16).

### **Hueso esponjoso o areolar**

Es llamado también hueso trabecular, porque está constituida por numerosas cavidades comunicantes delgadas llamadas también trabéculas formadas por osteocitos que dan resistencia y soporte al hueso, los poros del tejido esponjoso están conformados internamente por medula ósea o también llamado tuétano. Asimismo se encuentra situado al interior de los huesos de mayor proporción como vértebras, mandíbula , esternón ; pelvis y también en la epífisis de los huesos largos (16).



**Fig. 1:**  
MICROSCOPIA ÓSEA.  
A. DEL HUESO  
ESPONJOSO (16).

### **Hueso cortical, compacto o Haversiano:**

Se presenta con un aspecto macizo y denso, forma parte del 80 %de los huesos del esqueleto, no tiene cavidades visibles y forma parte de la capa externa de la mayoría de los huesos ,se proyecta a partir de un conjunto de osteones que son elementos circulares conformados por material óseo y vasos sanguíneos .Se ubica en las superficies más periféricas de los huesos largos ,irregulares y planos .Además se caracteriza por ser la estructura principal del cuerpo humano que brinda soporte, protección y movimiento (16).

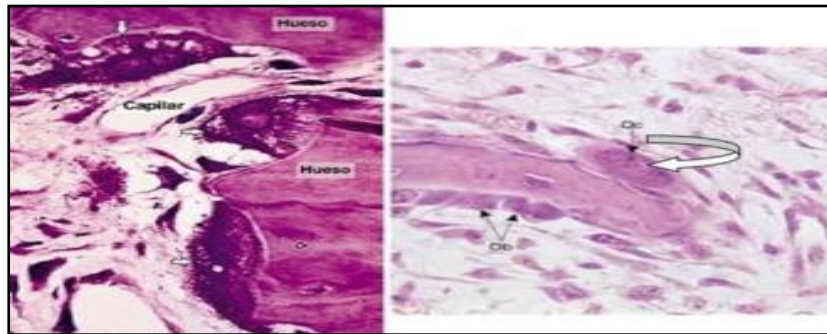
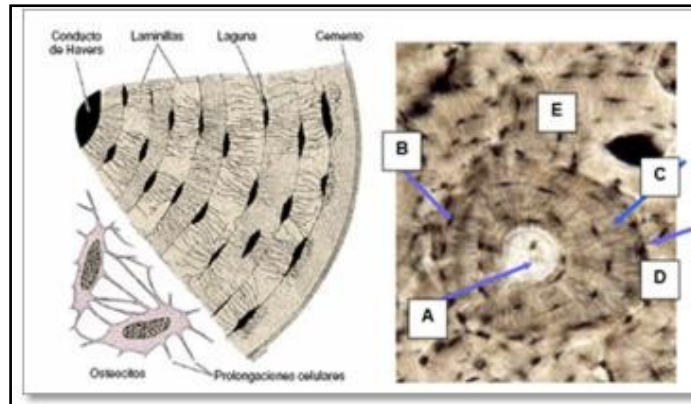


Fig. 2: Histología ósea. Osteones (16).

### **Clasificación microscópica:**

**Tejido óseo primario, no laminar e inmaduro:** Se le llama también primario porque es la primera en aparecer durante la etapa embrionaria y después de la recuperación de una fractura, siendo sustituidos por hueso secundario. Están compuesta por osteocitos, fibras colágenas dispuestas irregularmente y menos minerales (16).

**Tejido óseo secundario, laminar y maduro:** Se encuentran formadas por laminillas paralelas y dispuestas alrededor de los sistemas de Havers (16).



**Fig. 3: Sistema de Havers (17).**

### **OSTEOPOROSIS:**

Es una patología asintomática, que provoca en el sistema óseo una baja disminución en su densidad ósea y cambios en la microarquitectura del hueso, se le considera como una enfermedad de proceso prevenible y tratable pero que sin embargo en la actualidad las consecuencias que ha traído esta enfermedad se han ido incrementando debido que se encuentra infradiagnosticada. El origen etimológico de este término fue introducido en 1820 en Francia caracterizado por un estado patológico del hueso **(19)**.

Según la OMS lo define como una patología sistémica, que produce una baja densidad ósea con un valor de 2.5 mm y cambios morfológicos en el tejido óseo, produciendo como consecuencia alteraciones físicas y psicológicas **(19)**.

Asimismo, la Fundación Internacional de la osteoporosis lo define como una afección de salud pública de gran importancia debido a que se manifiesta silenciosamente y que estadísticamente afecta a 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres padeciendo fractura durante el resto de su vida **(21)**.

Por otro lado, Martín refiere que la osteoporosis ha provocado en los últimos años ser una enfermedad degenerativa y que según su trascendencia tanto clínica como socioeconómica ha demostrado ser de gran impacto para la medicina preventiva (22).

### **Fisio patogenia de la osteoporosis:**

#### **Pico de la Masa Ósea:**

Es la máxima cantidad de tejido óseo que adquiere nuestro esqueleto al finalizar el crecimiento, por ello es importante una buena alimentación y factores predisponentes ingesta de calcio, ejercicios. Además, se considera como un factor que determinará la mayor o menor posibilidad de padecer Osteoporosis en un futuro. Suele conseguirse durante la segunda y tercera décadas de la vida, manteniéndose estable durante algunos años más. Por otro lado, se considera que el rango de edades para adquirir tejido mineral óseo hasta al final del crecimiento es 16 a 18 años en mujeres y 20 y 22 años en los hombres, pero que sin embargo entre los 20 a 30 años de edad todavía hay incrementos mínimos de contenido mineral óseo en el cuerpo (20).

#### **Remodelado Óseo:**

En este proceso está dado por dos funciones la formación y reabsorción, y que tiene como finalidad la reestructuración del hueso para mantener su estado estructural normal, de esta manera regenera las microfracturas y contribuye en el proceso de homeostasis del calcio, este proceso se encuentra regulado por diversos factores biomecánicos, genéticos, locales de la matriz ósea, sistema endocrino, metabólico, factores neurológicos y vasculares (20).

Asimismo, está conformada por dos células protagónicas que cumplirán la función de reabsorción como los osteoclastos y los osteoblastos como reparador formando la matriz osteoide (20).



Este proceso equilibrado en condiciones normales permite la renovación de un 5 a 10 % del hueso total al año (22). Este proceso de remodelación, comprende cuatro fases:

**1. Activación:** Participan los osteocitos liberando unos factores activadores (20).

**2. Resorción:** Una vez activadas, las células se diferencian en osteoclastos, lo cual se adhieren al hueso viejo produciendo el mecanismo de acidificación y digestión proteolítica, generando una pequeña excavación conocida como laguna de Howship (20).

**3. Reversión:** Se termina el proceso de los osteoclastos los cuales mueren por apoptosis y abandonan la laguna de howship, para que después sean ocupadas por macrófagos encargados de realizar la limpieza de los restos residuales del hueso viejo (19).

**4. Formación:** Participan los osteoblastos para proteger la cavidad segregando la matriz osteoide donde se terminará mineralizándose y formándose hueso nuevo; después los osteoblastos se aplanan y forman una capa de revestimiento (20).

### **Pérdida ósea:**

Se caracteriza por ser un proceso que produce alteración entre el mecanismo de la remodelación ósea y el desequilibrio entre las células que lo conforman, este desequilibrio puede ser desencadenado por una serie de factores

Ya sea hereditarios, edad avanzada, mujeres de raza blanca, menopausia donde se produce una disminución de estrógenos debido a que el 90% de estradiol circulante se encuentra disminuido, asimismo la disminución de la testosterona puede causar perdida ósea, deficiencia de calcio y vitamina d y el sedentarismo hacen que se debiliten los huesos y sean más propensos de padecer fracturas osteoporóticas (20).

El desequilibrio de la pérdida ósea se da cuando el hueso viejo se descompone más rápido que el hueso nuevo a esto se le llama pérdida ósea neta, esta acción puede conducir a una baja densidad ósea llamada osteopenia donde produce debilidad y cambios estructurales en el hueso y por ende puede provocar fracturas.

Generalmente este proceso se da a partir de los 30 años donde el hueso empieza a reabsorberse lentamente, esto ocurre más rápido en las mujeres durante su etapa de la menopausia ya sea como parte natural del proceso de envejecimiento o debido a un tratamiento de cáncer o consumos de corticosteroides que produce una disminución de la concentración de estrógenos que es parte fundamental para mantener la densidad ósea (22).

### **CLASIFICACIÓN DE LA OSTEOPOROSIS**

**A) Osteoporosis primaria:** No presenta relación con ninguna enfermedad sistémica.

- La osteoporosis idiopática juvenil: Es una alteración ósea, que aparece de forma brusca produciendo dolor óseo y fracturas con traumatismo leves, se da en niños menores de 8 a 14 años de ambos sexos y su tiempo de recuperación se da 4 a 5 años (23).

- La osteoporosis idiopática del adulto joven:

Es un trastorno óseo que se da con mayor prevalencia en jóvenes del sexo femenino durante la etapa de embarazo, provocando reducción de la densidad ósea en el hueso trabecular, asimismo esta patología puede permanecer permanentemente (23).

- La osteoporosis postmenopáusica Tipo I: Es un trastorno óseo que provoca la pérdida acelerada y desproporcionada de hueso trabecular, compromete a mujeres de 51 a 75 años de edad y dentro de las consecuencias encontramos fracturas en el cuerpo vertebral y en la parte distal de la radio. El tratamiento indicado para evitar la pérdida ósea es antirreabsortivo (24).

- La osteoporosis senil Tipo II: Se caracteriza por ser multifactorial, se encuentra relacionado al déficit de vitamina d y sedentarismo, afecta a mujeres y a hombres mayores de años, dentro sus alteraciones que producen, tenemos déficit en la función de los osteoblastos, su afectación se produce en mujeres y hombres mayores de 70 años, y produce una serie de complicaciones en su salud como fractura de pelvis, humero y cuello femoral (24).

**B) osteoporosis secundaria**: Esta patología se da como consecuencias de un tratamiento o son manifestaciones acompañantes de una enfermedad (24).

### **FACTORES ETIOLOGICOS DE LA OSTEOPOROSIS**

Estudios epidemiológicos demuestran que la osteoporosis al ser asintomática e infradiagnosticada posee múltiples marcadores que conllevan a desarrollar esta enfermedad, por ello es importante que el profesional de salud de atención primaria preste mucha atención durante la consulta médica evaluando la historia clínica, general del paciente, asimismo sus exámenes auxiliares, exámenes radiográficos o tomográficos. Comprobar su diagnóstico a tiempo va a constituir una instancia importante para el profesional y poder así determinar en cada paciente su pronóstico, protocolo de atención, evolución natural de su enfermedad y su tratamiento. Al tener conocimiento que es una enfermedad multifactorial nos permite poder dividirlos según el perfil de riesgo y poder mejorar los recursos que ya existen en aquellas personas que necesiten ser atendidos, para evitar de esta manera consecuencias en la calidad de vida de las personas que lo presentan (24).

### **Factores de riesgo de osteoporosis más predominantes:**

Edad: Es un factor de riesgo independiente para desarrollar la osteoporosis.

Sexo: Es más predominante en las mujeres que en los hombres relacionada a la menopausia y el pico de masa ósea.

Genética: En diversos estudios manifiestan que el 70 y 80 % del pico de masa ósea está muy relacionada genéticamente a la herencia de sus familiares y es más común en hijas de mujeres con antecedentes de osteoporosis.

Menopausia: Es una etapa donde se produce una declinación de los estrógenos encargados de activar a los osteoblastos que son las células que cumplen la función de la formación ósea, pero al producirse esta etapa postmenopáusica hace que se produzca la aceleración de la destrucción de la formación del remodelado óseo y disminución de la resistencia ósea **(24)**.

Masa corporal: Se considera que las personas que presentan un índice de masa corporal menor a 19 kg /m<sup>2</sup> tiene mayor probabilidad tener baja densidad ósea, lo cual trae como efecto una disminución del efecto osteoblástico, debido a la menor carga mecánica que existe sobre el hueso, asimismo trae por efecto una disminución de estrona por falta del tejido adiposo (24).

Estilo de vida: Es un factor importante para evitar consecuencias futuras como fracturas, es vital llevar una vida saludable, consumiendo frutas y verduras que me van ayudar a tener en mi organismo una gran cantidad de nutrientes, también realizando actividad física diaria y evitar hábitos tóxicos como fumar y beber.

Ingesta de calcio: Es importante durante los hábitos alimenticios diarios para mantener el metabolismo óseo en estado normal, por lo que así evitaremos la reducción de la masa ósea del cuerpo.

Ingesta de vitamina D: Es considerada un factor determinante para mantener la salud óseo saludable y participa en la homeostasis fosfo -cálcica **(24)**.

### **CONSECUENCIAS DE LA OSTEOPOROSIS**

La osteoporosis es una enfermedad silenciosa y de mayor relevancia para el estudio de los profesionales de la salud debido al incremento de la tasa de prevalencia con un porcentaje de 8,9 millones de fracturas al año. Se pronostica que en un futuro 1 de cada 3 mujeres y 1 de cada 5 hombres tendrá una fractura osteoporótica, el tratamiento de esta enfermedad posee un elevado costo, lo cual hace que produzca mayor preocupación en las familias que lo padecen, ya sea por el incremento del gasto sanitario o alteración de su calidad de vida afectando las funciones motoras, estado psicológicos, psicosocial al verse comprometida por la incapacidad de poder ser independiente **(24)**.

Entre las principales consecuencias de la osteoporosis están **(24)**:

- Fracturas vertebrales en zonas dorsales y lumbares que puede traer complicaciones como cifosis y escoliosis disminuyendo la estatura
- Fracturas de cadera, que provoca incapacidad para poder movilizarse
- Porosidad y reducción de los huesos trabeculares con mayor proporción como la mandíbula, humero fémur y extremo distal del radio.
- Caída de pieza dentales a causa de la reabsorción ósea del reborde alveolar,
- Fracturas mandibulares, Caída de cabello.
- Huesos quebradizos en todo el esqueleto
- Perdida de estabilidad
- Depresión e inestabilidad emocional
- Deterioro en la deambulacion funcional

- Económicas alto costos de los tratamientos
- Disminución de la cortical mandibular >2.5
- Dolor corporal y disminución de la masa corporal.

## **OSTEOPOROSIS EN ODONTOLOGÍA**

Durante los últimos tiempos la carrera de odontología ha desarrollado diferentes herramientas para llegar hacer el campo de diagnóstico más importante para la detección de patologías bucales y de enfermedades sistémicas como la osteoporosis; actualmente la absorciometria en rayos X de doble energía posee una baja disponibilidad en su uso rutinario en el cribado poblacional .Por lo tanto se han dado a conocer diferentes exámenes auxiliares para identificar individuos con baja DMO dentro de ellas tenemos las radiografías panorámicas y radiografías oclusales para la evaluación de los cambios en la corteza mandibular y variaciones en su arquitectura ósea, asimismo recientes estudios han dado conocer la relevancia de la utilización de la tomografía computarizada Cone Beam para la determinación de la osteoporosis debido a que nos ofrece la visualización tridimensional, proporcionando en consecuencia más información en comparación con las modalidades de imágenes bidimensionales **(25)**.

Por otro lado, estudios han demostrado que la disminución de sustancia ósea en maxilares sobre todo en el reborde alveolar y la cortical mandibular representan un indicador de variaciones en su densidad ósea en las diferentes estructuras óseas del cuerpo **(25)**.

## **Manifestaciones orales en pacientes con osteoporosis:**

**1.Reducción del reborde alveolar:** En diversos estudios se han reportado que esta alteración se encuentra asociada a factores etiológicos específicos dentro de ellos tenemos la deficiente ingesta de calcio, fosforo y vitamina D, como también la menopausia que ocasiona un desbalance hormonal de estrógenos generando la intensificación de la reabsorción del reborde alveolar (25).

**1.Edentulismo Kribbs:** Estudios reportan que los pacientes que padecen de osteoporosis presentan mayor pérdida dentaria, se calcula que es de 2 a 4 veces mayor que un grupo sano. Asimismo, otros estudios reportan que después de la postexodoncia se produce reabsorción de la apófisis alveolar generando pérdida en la altura de hueso y por ende atrofia alveolar (25).

### **1.Disminución del ancho cortical óseo:**

Según lo referido por Bras y col las mujeres postmenopáusicas con edad avanzada son la población que presentan mayor porosidad y adelgazamiento en la cortical mandibular a nivel del Gonion, por lo que se concluye que los valores del maxilar nos muestran el estado de pérdida ósea esquelética (25).

**1.Alteraciones periodontales** En las investigaciones se han demostrado que los pacientes osteoporóticos tienen mayor preponderancia a presentar sacos periodontales, a comparación de aquellas personas que presentan valores minerales óseos normales (25).

## **Tratamientos Odontológicos y su relación con la Osteoporosis:**

1. **Ortodoncia y Osteoporosis:** Hoy en día los tratamientos de servicios ortodónticos en pacientes adultos de ambos sexos se han convertido muy frecuentes, el procedimiento que se realiza durante la ortodoncia y la ortopedia funcional dentofacial involucra tipos de procesos óseos como la remodelación y el metabolismo óseo, ambos son de gran importancia en la clínica médica para aplicar respuestas biomecánicas a través de cargas aplicadas sobre el huésped. la ortodoncia son procedimientos que consta de movimientos dentarios y fuerzas ortodónticas realizadas sobre los tejidos y estructuras dentarias, es importante destacar que el remodelado óseo puede sufrir alteraciones dependiendo del estado óseo que se encuentre el paciente durante los proceso de reabsorción y formación, en cambio al encontrarse un desequilibrio entre ambos componentes produciría alteraciones en el movimiento dentario ya sea acelerándolo y retardándolo ,todo ello dependerá del metabolismo óseo en que se encuentre el huésped ,como bien sabemos la osteoporosis es una enfermedad patológica que no solo está asociado a la edad , medicamentos ,hábitos alimenticios, sino al pico de masa ósea y enfermedades sistémicas que pueden en un futuro predisponer su aparición (7,26).

### **2. La periodontitis y la osteoporosis**

Existen mecanismos que demuestran que la osteoporosis y la periodoncia tienen un estrecha relación donde se manifiesta que una menor proporción de densidad mineral ósea en hueso ocasiona mayor pérdida del hueso alveolar ,así como también interfiere modificando la respuesta local de infecciones periodontales asociados a factores sistémicos que producen alteraciones en la remodelación ósea, asimismo las enfermedades del periodonto interfieren en el incremento de citoquinas y osteoclastos para llevar a cabo la resorción ósea acelerada (7).



## **OSTEOPOROSIS A NIVEL MUNDIAL Y NACIONAL:**

La osteoporosis es una patología considerada como un mal crónico que afecta tanto a la población mundial y nacional. En el Perú se registra 20 mil casos de osteoporosis cada año teniendo como grupo afectado a mujeres mayores de 50 años se reporta que el 30 % de estas mujeres manifiesta osteoporosis tras la menopausia ,siendo considerada la tercera causa de mortalidad y morbilidad después de la enfermedad cardiovascular y cáncer .Según los datos brindados por la asociación española contra la osteoporosis esta enfermedad es causante de 1,3 millones de fracturas en el mundo siendo los huesos más afectados ,las vértebras ,muñeca y caderas (27).

Según los datos obtenidos por la fundación internacional de osteoporosis en América latina los países con mayor preponderancia a sufrir esta enfermedad es Brasil y México con un 60 % de población total **(3)**.

Según la última auditoría realizada por la (IOF)los países de Sudamérica como Paraguay chile, Colombia, ecuador, Perú, Nicaragua y Venezuela presenta mayor prevalencia en poblaciones de edad avanzada mayores de 50 años, por lo que se pronostica que esta enfermedad crónica degenerativa crecerá en porcentaje a lo largo del siglo XXI. Se estima en un futuro que para el 2050 se incrementará estos datos con un 28 y 49 % y que la esperanza de vida promedio será de 80 años. Asimismo, diferentes estudios internacionales refieren que esta enfermedad afecta a 2-6% de las mujeres mayores de 50 años, estas cifras aumentan con la edad llegando al 25-50% en las mayores de 80 años **(3,28 p.9)**.

En España la osteoporosis es considerada una enfermedad muy prevalente teniendo como porcentaje de 2 millones de mujeres y 750.000 hombres

afectados. A pesar de su elevada prevalencia solo el 30 % de pacientes están diagnosticados y el 10 % solo reciben tratamientos (3,21).

### DENSIDAD OSEA:

La densidad ósea es una medida definida por la concentración media de minerales de calcio y fosforo que se encuentra establecida dentro del volumen en los huesos (29). Mediante ello se puede determinar la:

Osteopenia: Caracterizada por la baja densidad mineral ósea menor -1,0 y mayor a -2,5 y posee una condición precursora de la osteoporosis.

Riesgo de fractura: Se caracteriza por la posibilidad de producirse una ruptura parcial o completa de la continuidad del hueso por fragilidad.

Osteoporosis: El hueso con osteoporosis presenta una disminución notable de la masa ósea  $< a 2.5$  y de la integridad de la microarquitectura del hueso, lo que produce fragilidad e incremento de fractura en el hueso (29).

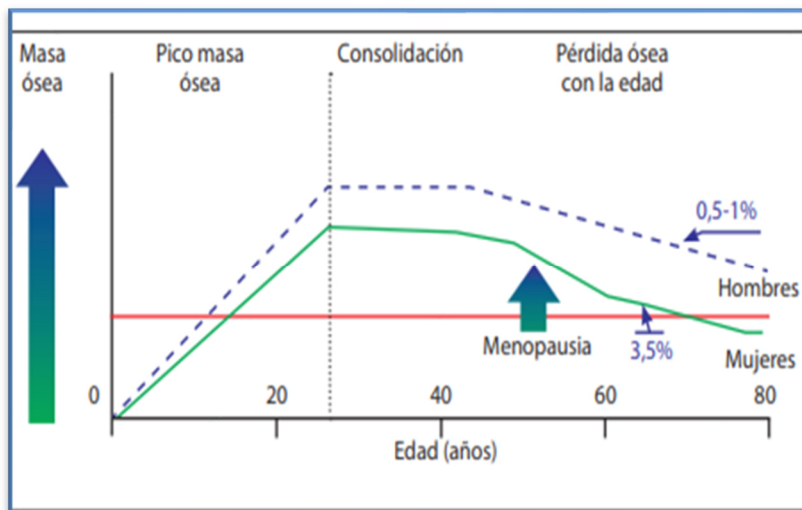


FIG.4. Distribución de masa ósea con la edad (22).

## **Densidad ósea en los maxilares**

La remodelación y crecimiento de la mandíbula involucra procesos de aposición y reabsorción ósea que se da tanto en la infancia y en la etapa adulta, el pico de masa generalmente se desarrolla de forma lineal completándose su proceso hasta los 20 años. Durante la etapa adulta entre los 20 y 30 años el organismo almacena mineral óseo dentro de los huesos, después de este periodo de tiempo entre los 35 y 45 años se comienza a producir en el organismo la pérdida ósea debido a factores genéticos, ambientales o específicos tanto en hombres como mujeres siendo este grupo etareo el más afectado por la menopausia **(30)**.

Asimismo, estudios demostraron que el volumen de densidad ósea varía según localización en cuanto anatomía del hueso mandibular, siendo la zona anterior de la mandíbula con mayor proporción de densidad ósea y la zona posterior con menor densidad **(31)**.

Además se realizaron también estudios donde correlacionaba las pruebas densitométricas del esqueleto axial y su relación con el nivel de densidad ósea de los maxilares para poder determinar el riesgo de osteoporosis ,tal es así que Verheij y Col. (2009) y Geraets y Col. (2008), realizaron un estudio donde pudieron hallar que si existe relación entre la densidad ósea sistémica y la densidad de la cavidad bucal, llegaron a la conclusión que la cuantificación de la densidad ósea de las estructuras óseas de la cavidad bucal puede darnos datos significativos de osteoporosis **(32,33)**.

Por otra parte, Drage y Cols (2007), realizaron un estudio donde buscaban determinar la relación que existía entre la densidad mineral ósea de los maxilares y las estructuras Oseas del esqueleto, y llegaron a la Conclusión que la rama mandibular presenta valores muy semejantes a la densidad ósea de las diferentes estructuras del esqueleto **(34)**.

## **Diferentes métodos para el diagnóstico de la osteoporosis:**

### **Densitometría ósea:**

El examen de densitometría ósea se caracteriza por ser un tipo de radiografía de baja dosis que se encarga de realizar la medición de la densidad cálcica en los huesos. Su utilización se especifica en el principio de atenuación de los rayos X y de los fotones de rayos gama que tienen el efecto de traspasar los tejidos. Los valores dados por la atenuación se expresan equivalente a la proporción mineral, estos resultados pueden variar según los factores intervinientes como la edad, sexo y raza. Para la evaluación de la densidad ósea sistémica se examina zonas lumbares, el tercio proximal del fémur, cuello femoral, el trocante mayor y el área intertrocantérea (29,31).

El fundamento procedimental se apoya sobre las propiedades del tejido óseo en tener la capacidad de absorber una porción de la radiación ionizante emitida por una fuente del contenido mineral existente en el organismo.

Asimismo, la densitometría al ser considerada una técnica diagnóstica presenta objetivos principales encargados de monitorizar los cambios óseos, valorar el riesgo de fractura y debilidad, como también confirmar y descartar osteopenia y riesgo de osteoporosis.

Según la OMS (1994) publicó un informe donde dio a conocer la clasificación de los resultados de la puntuación T en donde se demuestra: cuando los valores de puntuación T sea superior a  $>-1$  (valor normal), cuando la puntuación T sea entre  $-1$  y  $-2,5$  (osteopenia), y cuando la puntuación T es igual o inferior a  $<-2,5$  (osteoporosis) y por último cuando haya fractura y el valor sea inferior a  $2,5$  (osteoporosis establecida) (31).

## **RADIOGRAFÍAS CONVENCIONALES:**

Es una prueba diagnóstica muy utilizada para determinar las densidades óseas de las estructuras del cuerpo, los cuales son aplicados por medio de radiaciones electromagnéticas conocidos también como RX, donde se da la formación de una imagen al interactuar con las diferentes densidades de las estructuras óseas del esqueleto. En la actualidad las radiografías convencionales a tomado mucha relevancia por su avance tecnológico, teniendo como beneficios alta resolución en las imágenes, reconstrucción de los huesos, mínima radiación y fácil manejo (35).

**Radiografía panorámica** : Es una técnica extra oral radiológica llamada también ortopantomografía ,utilizada para contribuir con el diagnóstico de otras áreas de la odontología como la cirugía ,endodoncia, ortodoncia y rehabilitación oral .Además nos ofrecen imagen panorámica de dos dimensiones teniendo una visión detallada del macizo facial de los huesos frontales de la cara ya sea del maxilar superior y la mandíbula, su campo de estudio evalúa tejidos duros y tejido blandos, este tipo de radiografía se extiende desde la mitad de la órbita hasta el hioides, Permitiéndonos de esta manera evaluar senos paranasales, articulación temporomandibular y vías aéreas (36).

**Radiografía oclusal inferior estricta:** Es un tipo de técnica intrabucal, utilizado en pacientes con apertura bucal limitada y con intolerancia a receptores periapicales. este procedimiento nos permite apreciar el plano oclusal de la mandíbula en toda su extensión, apreciándose la cortical vestibular mandibular, piezas dentales retenidas y tejidos blandos .es utilizado también para estudios amplios de áreas óseas como, fracturas alveolares o del cuerpo mandibular (35).

**Radiografías digitales:** En la actualidad se caracterizan por el gran avance tecnológico y novedoso en la radiología, es un procedimiento donde se emplea el uso de sensores digitales en lugar de películas radiográficas, es así que la imagen capturada es convertida en datos digitales y con gran disponibilidad para su apreciación inmediata. Asimismo, están conformado internamente por estructuras llamados pixeles los cuales se caracterizan por su anchura y altura **(35)**.

### **Tomografía computarizada Cone Beam**

Llamado también como tomografía volumétrica digital de haz de cónico, creados por los investigadores CORMACK y HOUNSFIELD autores destacados con premio nobel de la fisiología y medicina en el año 1979. Este sistema se estableció debido a que tenían la necesidad de recrear estructuras tridimensionales con la combinación del registro imagenológico dado por el sistema digital y la emisión de RX **(36,37,38)**.

Tomografía formada por la unión de dos palabras griegas “tomos” que significa partes o “grapho”, que significa registro, este sistema apareció a finales de los 90 y represento una innovación muy importante ya que nos permite observar imágenes del cuerpo en diferentes planos y cortes **(36,37,38)**.

En el año 2000 la CBCT es empleada en el campo odontológico y la medicina, caracterizada por ofrecer imágenes tridimensionales de los tejidos mineralizados maxilofaciales, lo cual nos permite una visualización adecuada de los dientes, tejidos blandos, nervios y estructuras óseas. Además, se utiliza para completar el diagnóstico de las estructuras craneofaciales evitando por completo la sobreposición de imágenes a diferencia de radiografías panorámicas o laterales de cráneo **(36,37,38)**

Es un instrumento importante que nos permite llevar a cabo una correcta evaluación, control y por consiguiente un diagnóstico del estado en que se encuentran, los dientes, ATM, problemas de la articulación temporomandibular, piezas ausentes, supernumerarios, tumores, malposición dentaria y enfermedades sistémicas como la osteoporosis **(36)**.

Por otro lado es considerado una herramienta imagenologica indispensable en las aplicaciones clinicas del campo de odontologia utilizadas en la areas de implantologia,cirugia maxilofacial,ortodoncia ,endodoncia y rehabilitacion oral ,asimismo nos permite evaluar lesiones periodontales,lesiones apicales ,patologia del ATM ,identificacion de fracturas y deteccion de cambios oseos en la estructuras maxilofacial **(36,37)**.



**Fig.5 Aparato tomográfico promax 3d Planmeca (36).**

## **Ventajas de la tomografía computarizada Cone Beam:**

- Posee una menor radiación de dosis efectiva de 25-60 mSv, lo que representa hasta el 90% menor que un tomógrafo medico convencional **(38,39)**.
- Posibilidad de hacer cortes a diferentes escalas y capturar proyecciones en los diferentes ángulos del paciente con una precisión de 1:1. **(38,39)**.
- Nos permite visualizar zonas de interés en cualquiera de los tres planos (axiales, coronales y sagitales) **(38,39)**.
- las imágenes que nos ofrece no tienen amplificación y posee una distorsión de 0.001 por lo que podemos realizar mediciones confiables.
- Nos ofrece imágenes con alta resolución de las estructuras craneofaciales representadas en 3D.
- La CBCT incluye dentro de su estudio la pantomografía y la radiografía cefalométrica
- Menor tiempo para la toma de 20 a 40 sg y tiempo de realización de 2 min
- Facilidad para lograr el posicionamiento del paciente
- Una gran ventaja es que los programas tomográficos pueden ser instalados en computadoras convencionales **(38,39)**.
- Posee una mayor velocidad en la adquisición y calidad de imagen.
- Facilita la planificación de tratamientos y mejora la comunicación médico - paciente.



- Campo de visión pequeño de 5x5 para utilizar en tratamientos de endodoncia, diagnósticos de fractura o fisuras dentales **(36,39)**
- Proyecta un campo de visión pequeño de 8 x8 para utilizar en cirugías de terceros molares, implantes maxilares o mandibulares (unilateral)
- Proyecta un campo de visión mediano de 10x10 para planificar cirugía de terceros molares, implantes en ambos maxilares, senos paranasales, cirugía de caninos retenidos **(36,39)**.
- Proyecta un campo de visión grande de 16 x16 para poder planificar ortodoncia, cirugía maxilofacial, diagnóstico de ATM, implantes, planeación protésica **(36,39)**
- Constituido por principio algorítmico que modifica las deformidades presentes e inestabilidades de las imágenes de reconstrucción tomográfica.

#### **Desventajas de las radiografías panorámicas**

- Costo económico es elevado en comparación con la radiografía panorámica.
- La dosis baja de radiación utilizada en la infancia produce un aumento mínimo en el riesgo de cáncer.

## Indicaciones de las tomografías Cone Beam:

- Planificación de cirugías.
- Valorar patologías o alteraciones temporomandibulares.
- Evaluar las estructuras morfométricas de la mandíbula, los senos nasales, canales nerviosos y la cavidad nasal.
- Localizar enfermedades sistémicas o tumores en los maxilares.
- Proyectarnos a realizar análisis cefalométrico y cirugía ortognática.

## Utilidades de la tomografía Cone Beam:

- Los archivos de tomografías Cone Beam pueden producir modelos virtuales en 3D y ser impresos a través de un polímero, asimismo los modelos Tomográficos poseen un valor diagnóstico alto comparado a los modelos digitales.

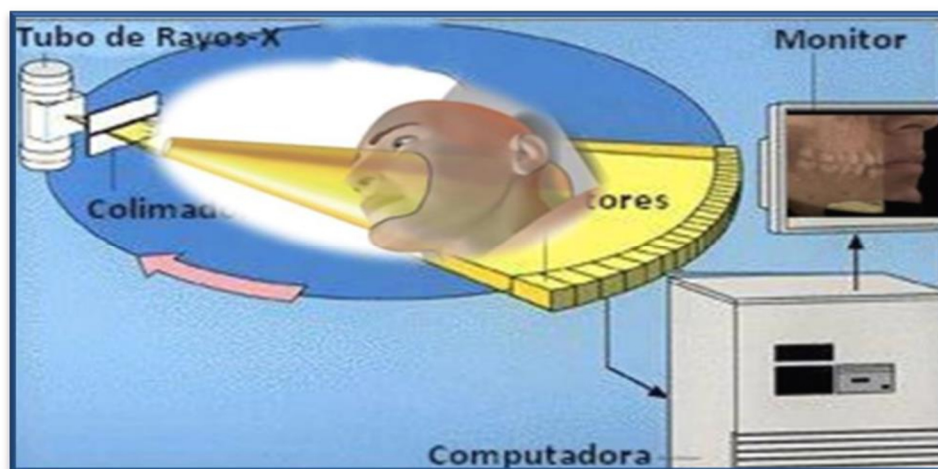
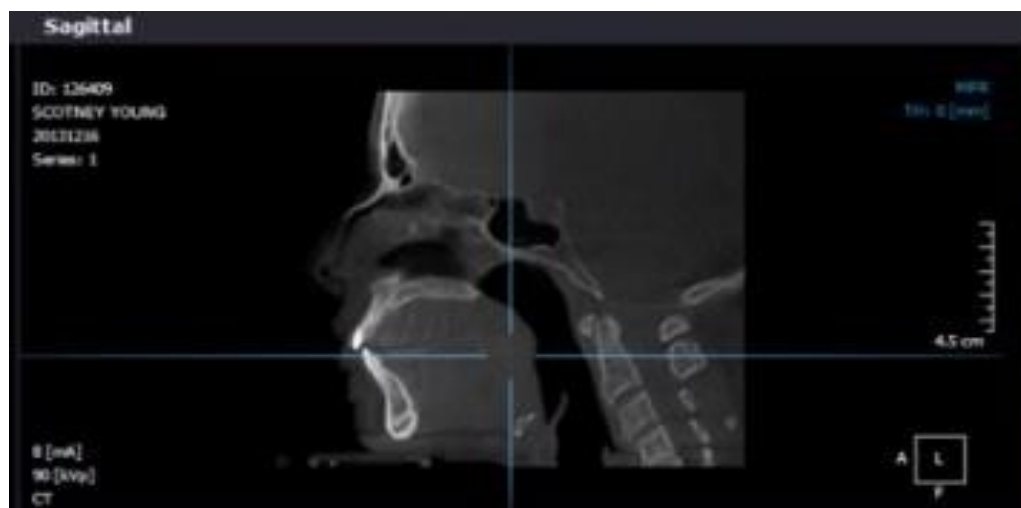


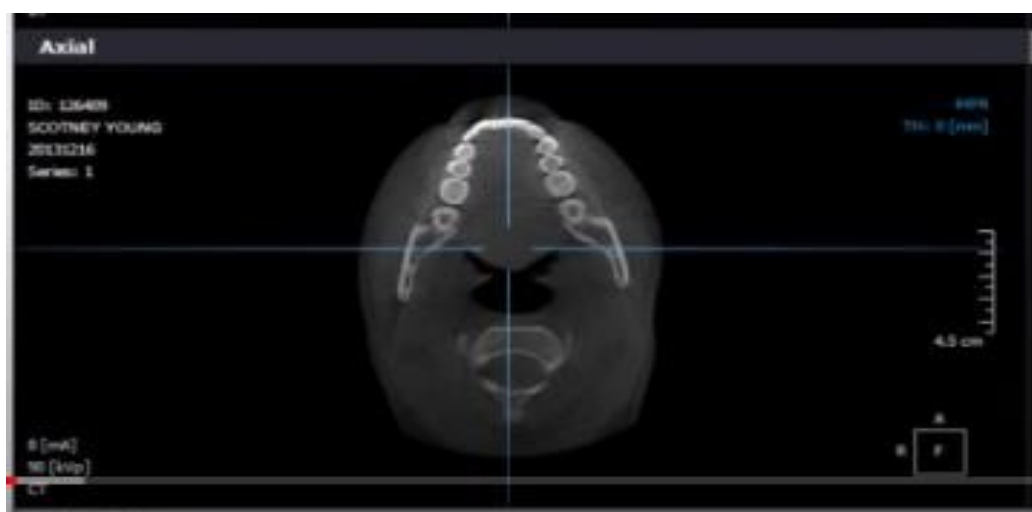
Fig.6: Ilustración del funcionamiento Cone Beam (40).

## **Cortes multiplanares tomográficos Cone Beam:**

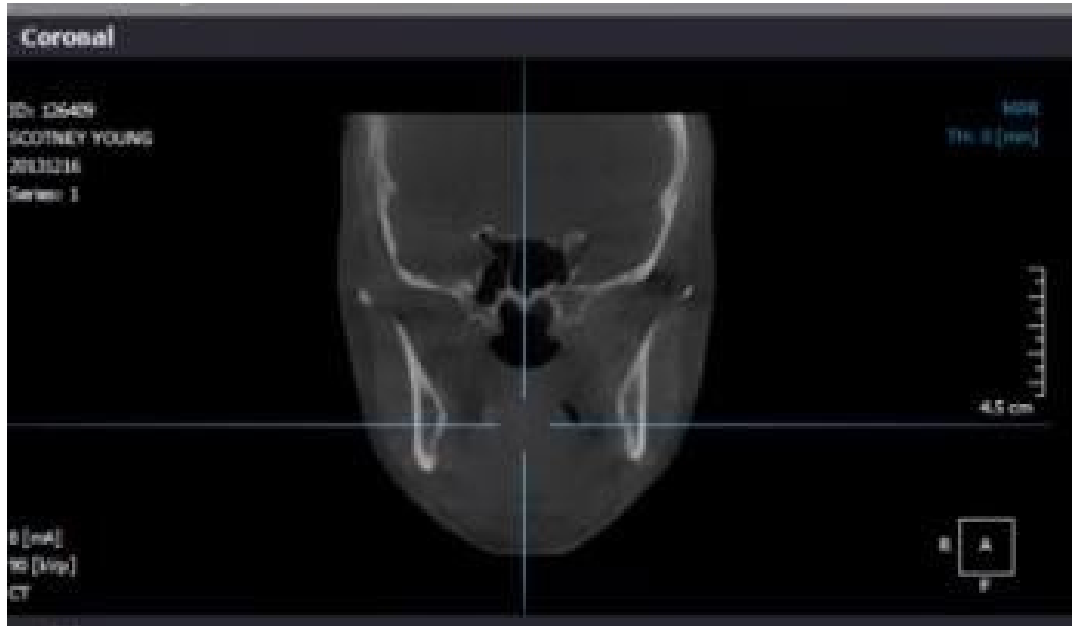
**PLANO SAGITAL:** O también llamado plano longitudinal se traza un corte imaginario a través de las líneas parietales paralelas divide el cuerpo en dos secciones en izquierda y derecha. también es llamado parasagital (41).



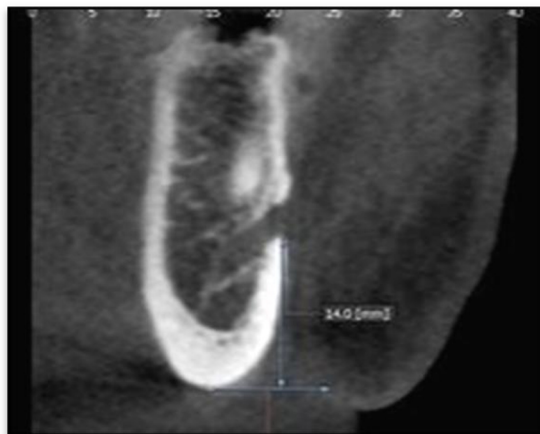
**PLANO TRANSVERSAL/AXIAL/HORIZONTAL:** Se traza un corte imaginario que divide el cuerpo en dos secciones, superior e inferior (41).



**PLANO FRONTAL/CORONAL:** Es una línea imaginaria longitudinal que pasa por las orejas y divide el cuerpo en dos secciones, anterior y posterior. Se le llama corte coronal porque atraviesa la sutura coronal (41).



**PLANO TRANSAXIAL:** Tomografía Transversa Computarizada (TTC) se representa por ser una imagen perpendicular al eje longitudinal del cuerpo.



## **Anatomía mandibular**

La mandíbula es una estructura ósea impar, plana, central, simétrica y en forma de herradura se encuentra localizado a nivel inferior y anterior de la cara, está conformado por numerosas apófisis alveolares que brindan soporte a los dientes inferiores, y proporciona el paso de estructuras neuromusculares. En su cara anterior el cuerpo mandibular posee una línea media, llamada también sínfisis mentoniana, por debajo de ella se logra apreciar varias crestas de osificación que da lugar a una protuberancia piramidal llamada también eminencia mentoniana o mentón. En la cara posterior está conformada por una estructura anatómica llamada apófisis Geni que se encuentra ubicada en la cara interna de la mandíbula y está da lugar a dos apófisis donde ese insertan el musculo genioglosos y genihiodeos. La rama mandibular termina en dos apófisis Oseas llamada también apófisis condilares y apófisis coronoides, en su cara media interna encontramos un referente anatómico, la espina de Spix, a partir de ello nace un conducto dentario que recorre hacia la cara anterior e interna del cuerpo mandibular para finalmente desembocar a nivel apical de las premolares. Es aquí en esta zona donde encontramos una estructura llamada agujero mentoniano donde emerge los vasos sanguíneos y nervios dentarios (42,43).

## **Arquitectura macroscópica de la cortical mandibular y medula ósea mandibular:**

La estructura mandibular está formado en su parte central por un trabeculado óseo llamado también hueso esponjoso y una superficie periférica compacta llamada también hueso cortical ,está constituido histológicamente por dos tablas interna y externa en las cuales se encontramos gran proporción de tejido esponjoso y que se encuentra distribuida en toda su extensión de la mandíbula ,asimismo el tejido óseo cumplen la función de neutralizar la fuerzas ejercidas por el acto masticatorio ,asimismo la mandíbula es considerada ser una estructura anatómica con mayor densidad ósea a comparación del maxilar superior (42,43).



**Fig. N°7 Corte interno y externo de la cortical óseo de la mandíbula (43).**

**Aspecto radiográfico:** La cortical mandibular se aprecia como una banda definida radiopaca densa, lisa y continua de espesor variable que se delimita el margen inferior de la mandíbula, es por ello que la evaluación a tiempo de los cambios morfométricos anatómicos nos ayudar a prevenir patologías severas en un futuro (42,43).



**Fig. N°8 Aspecto radiográfico de la cortical mandibular (42).**

## **INDICES MORFOMÉTRICO Y OSTEOPOROSIS:**

Actualmente existen diversos estudios donde se han determinado la evaluación de índices cuantitativos y cualitativos en radiografías panorámicas para evaluar el hueso en caso de osteoporosis, la eficiencia de estos índices ha demostrado una eficiencia en su diagnóstico **(14)**.

Durante más de un siglo, las radiografías dentales convencionales han sido la fuente dominante de información diagnóstica sobre el complejo maxilofacial. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es un desarrollo más reciente, y su aplicación clínica en el campo de la radiología dentomaxilofacial está ganando importancia y generalizándose **(13)**.

Recientes estudios han demostrado que los índices morfométricos aplicados en tomografías Cone Beam pueden ser una herramienta adyuvante para remitir a los pacientes con riesgos de osteoporosis a una evaluación adicional. Es por esta razón que hay incremento en el interés tanto en el área médica como odontológica en crear técnicas o índices que nos ayuden a poder determinar un diagnóstico temprano sobre enfermedades sistémicas como la osteoporosis. La tomografía Cone Beam hoy en día es un examen muy solicitado por el área de medicina y odontología por las grandes ventajas en cuanto a la visualización tridimensional proporcionando en consecuencia más información en comparación a las imágenes bidimensionales y nos permite realizar un buen diagnóstico y planificación de tratamientos de rehabilitación e implantología **(11,14)**

- **El índice mentoniano o ancho cortical mandibular (MCW).**

O llamado también técnica de Wical & Swoope se empleó el primer estudio durante el año de 1974 donde utilizo el área de premolares inferiores, como referencia para lograr localizar el foramen mentoniano, y de esta manera poder evitar el efecto de sobre proyección y magnificación durante la medición del ancho cortical mandibular (44).

“Asimismo en diferentes estudios se pudo demostrar que el ancho cortical medido bajo el agujero mentoniano era un método útil y eficaz para identificar enfermedades sistémicas como la osteoporosis debido a que la mayor proporción de densidad ósea se ubica en el sector anterior de la mandíbula “(44).

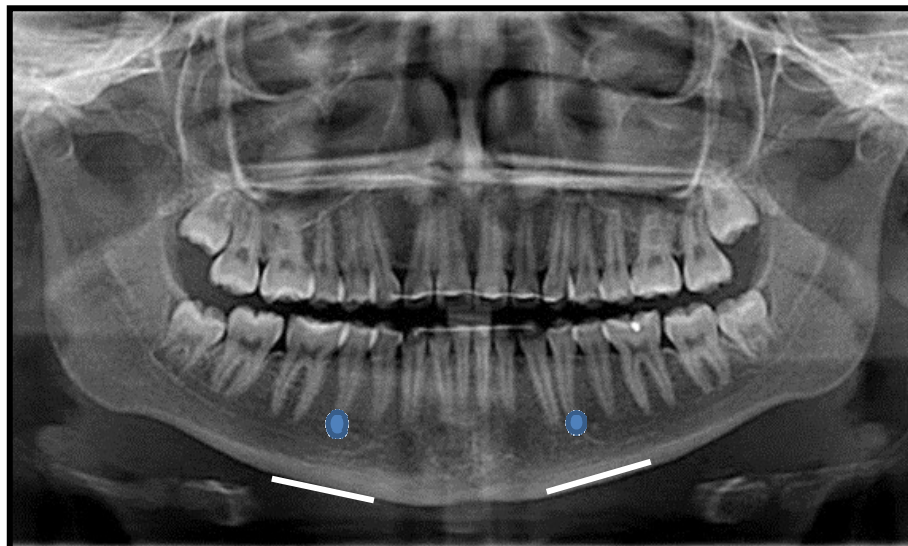


**Procedimiento de la técnica Wical y Swoope o ancho cortical mandibular en Radiografías panorámicas (44)**

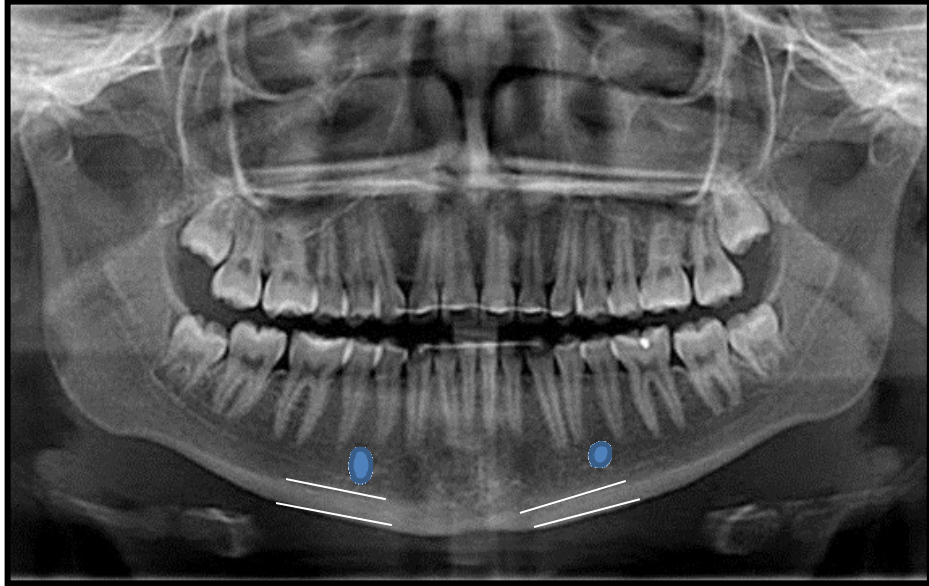
1. Localización del foramen mentoniano (44).



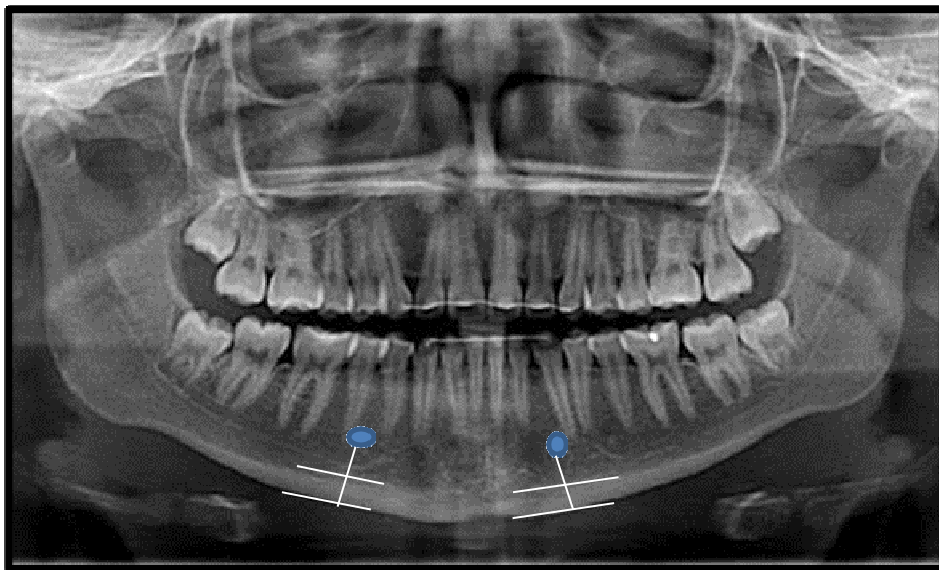
2. Realizar un trazado de línea tangencial al borde inferior del cuerpo mandibular



3. luego realizar otro trazado mediante línea paralela a la línea del cuerpo mandibular, la cual contacta el borde superior de la cortical mandibular (44).



4. El ultimo trazado se origina en el borde inferior de foramen mentoniano y que se dirija perpendicularmente al borde inferior del cuerpo mandibular (44).



5. Medir el espacio entre las líneas paralelas siguiendo tangencialmente a la línea perpendicular trazada en el numeral 4; así determinar en milímetros (mm) el ancho cortical mandibular del lado derecho e izquierdo (MCW) (44).

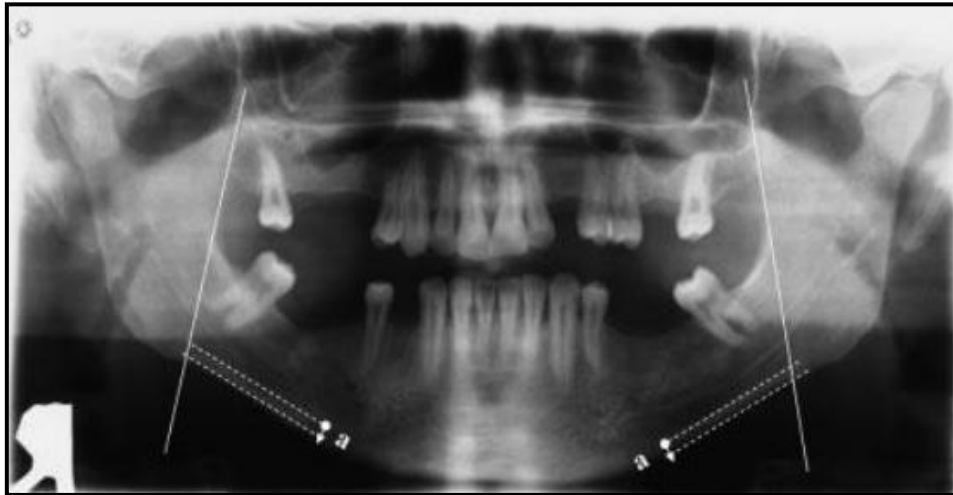
Asimismo, se ha identificado que un valor de 4 mm, es compatible con una densidad ósea normal y una medición inferior a los 3 mm se determina con un alto riesgo para el desarrollo de osteopenia u osteoporosis (44).



**Fig. N° 9: Morfometría del ancho cortical mandibular tridimensional en reconstrucción panorámica, c: corte seccional sagital tridimensional del ancho cortical mandibular (11).**

• **El índice Antegonial:**

Consiste en la medición del ancho cortical en la región anterior al gonion, para ello se procede a realizar un trazo de línea paralela al borde anterior de la rama mandibular hasta alcanzar el borde inferior de la mandíbula, una vez realizado esta medición se lleva a cabo a valorar los resultados, si esta resulta mayor o igual a 3,2 mm se le considera normal, si es inferior a los 3 mm permite categorizar como paciente de alto riesgo para el desarrollo de osteoporosis y osteopenia (36).



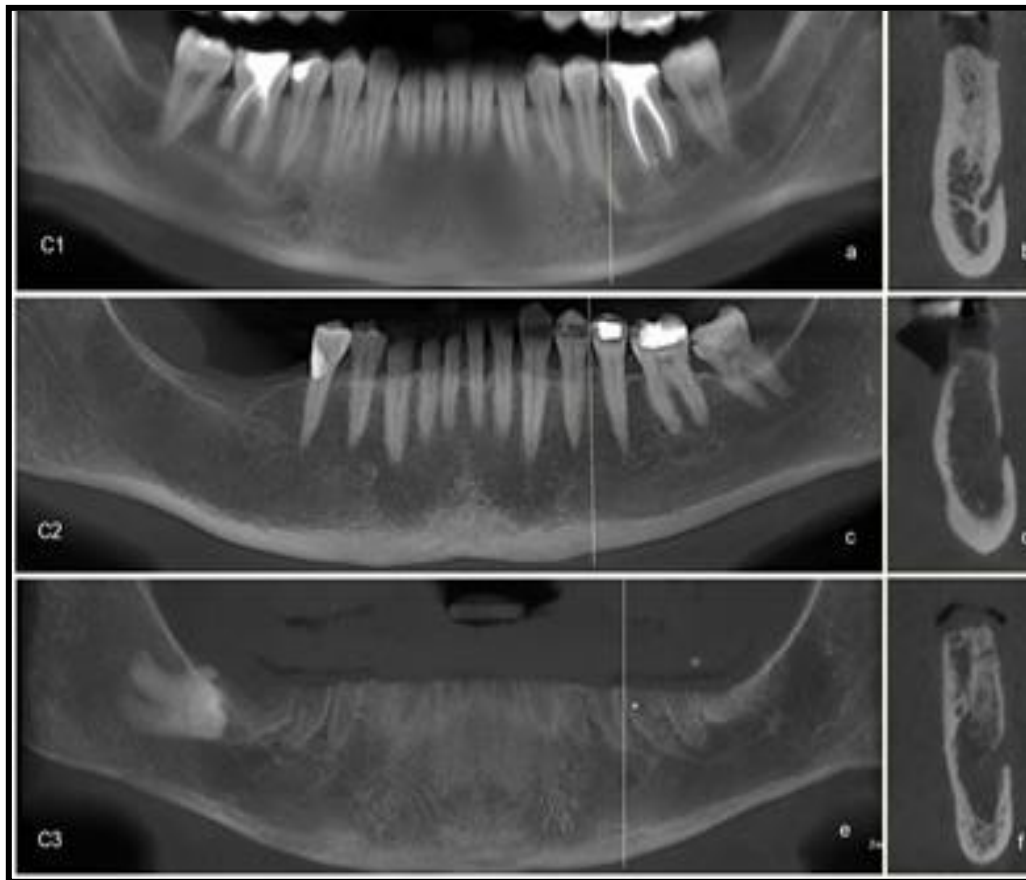
**Fig. N°10 Índice Antegonial. (44).**

• **El índice cortical mandibular (MCI) o índice de klemetti**

Esta técnica consiste en la evaluación cualitativa de la cortical mandibular en cuanto a los cambios morfométricos producidos en ellos, lo cual se ve afectado por los procesos reabsortivos variados según la densidad ósea que poseen el cuerpo humano, se caracteriza por ser una técnica rápida y reproducibles cuya clasificación en el año 1994 se dividió en tres grandes grupos (40).

- C1: El margen endosteal de la cortical mandibular es una imagen radiopaca liso y continuo, en ambos lados (40).
- C2: Muestra el margen endosteal con defectos o reabsorción lacunar y parece formar defectos corticales en ambos lados (40).
- C3: Margen cortical con presencia de residuos endosteales y es claramente porosa y permeable (40).

Asimismo, el índice de cortical mandibular, fue nombrado índice de klemetti, produciendo cambios en su presentación definidos como grados C1, C2 y C3, estilo de 0 = normal, 1= erosión moderada y 2 = erosión severa” (12).



**Fig. N°11 Evaluación de la calidad cortical usando CBCT en reconstrucción panorámica y corte seccional sagital, reconstrucción de imagen y clasificación C1, C2, C3 (11).**

# Procedimiento para la aplicación del índice mentoniano e índice de klemetti en Tomografía Computarizada Cone Beam para determinar Riesgo de osteoporosis

1. Ingresamos al software ICAT visión, luego seleccionamos el nombre del paciente y área a trabajar boca cerrada con enfoque del maxilar inferior.

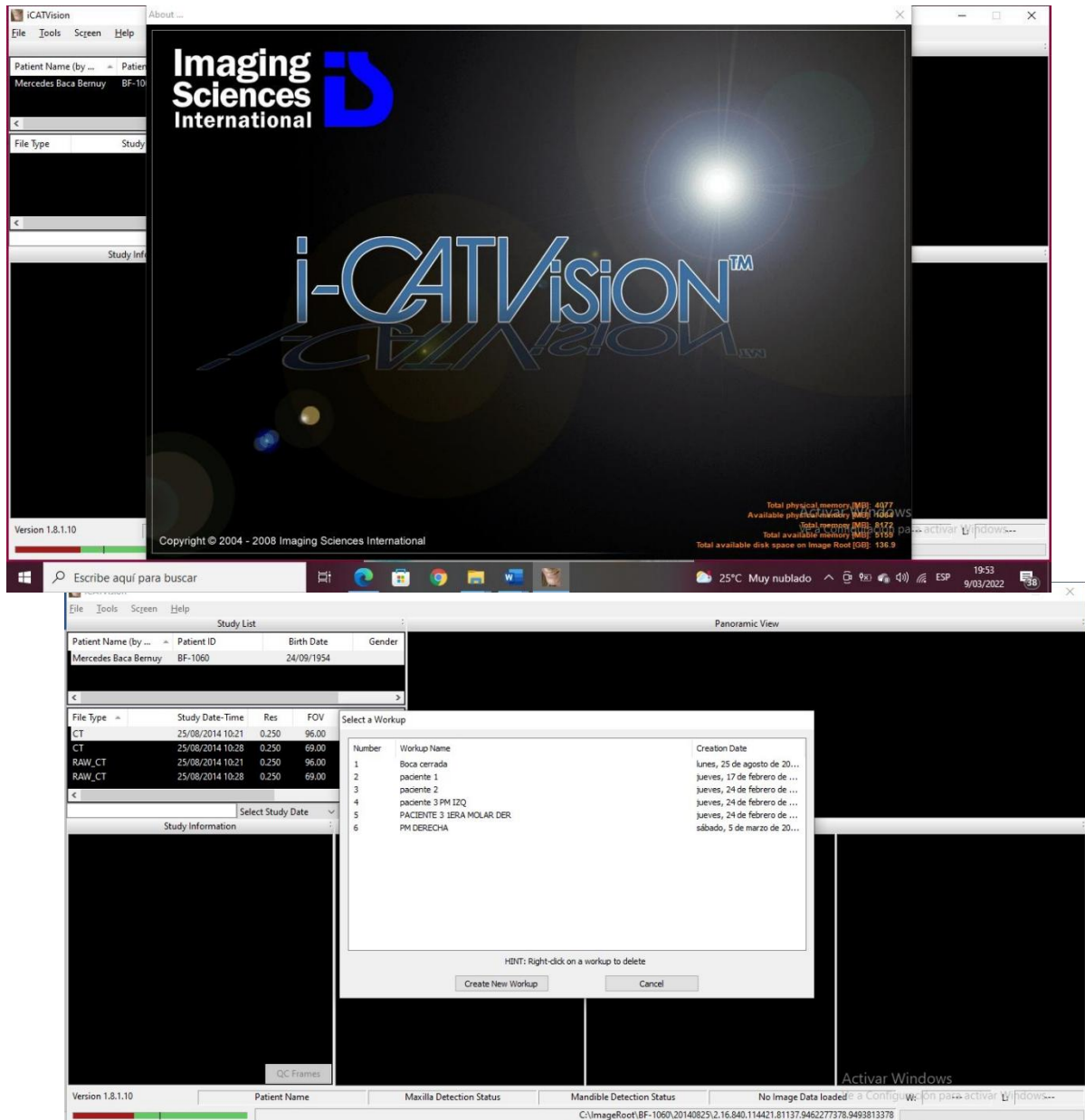


Figura 11. Elaboración propia (2022)

2. Luego seleccionamos la opción Screen y realizamos doble clic en la ventana Implant Screen

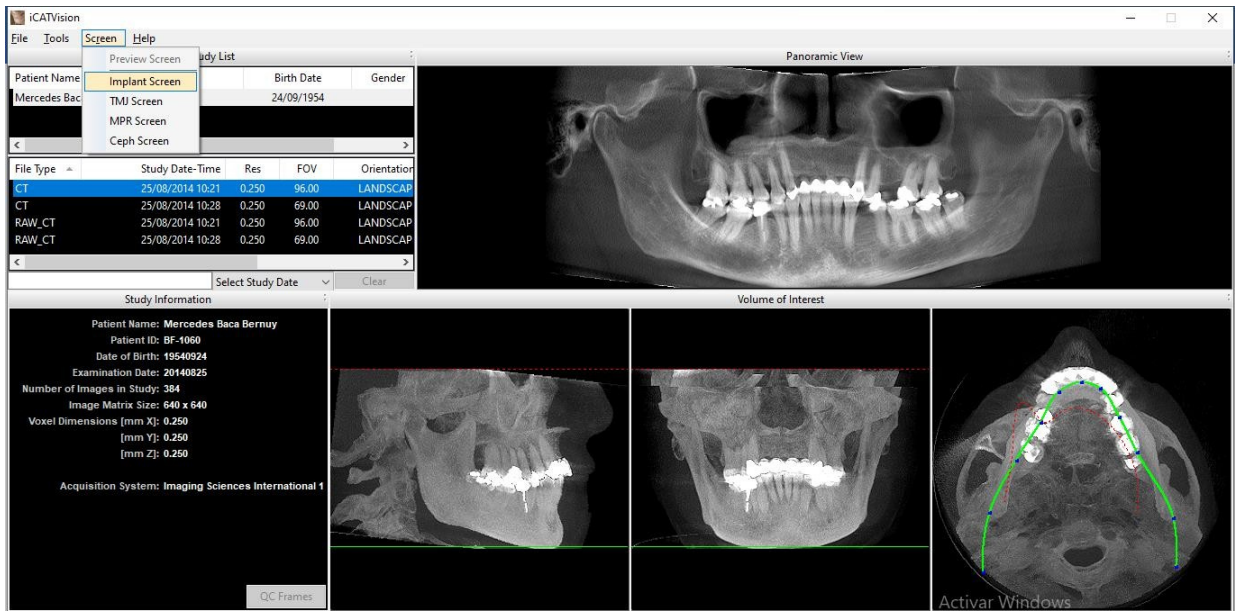


Figura 12. Elaboración propia (2022)

3. Inmediatamente aparecerá distintas ventanas de reconstrucción panorámica tomográfica, vista axial, vista transaxial, vista de reconstrucción en 3D.

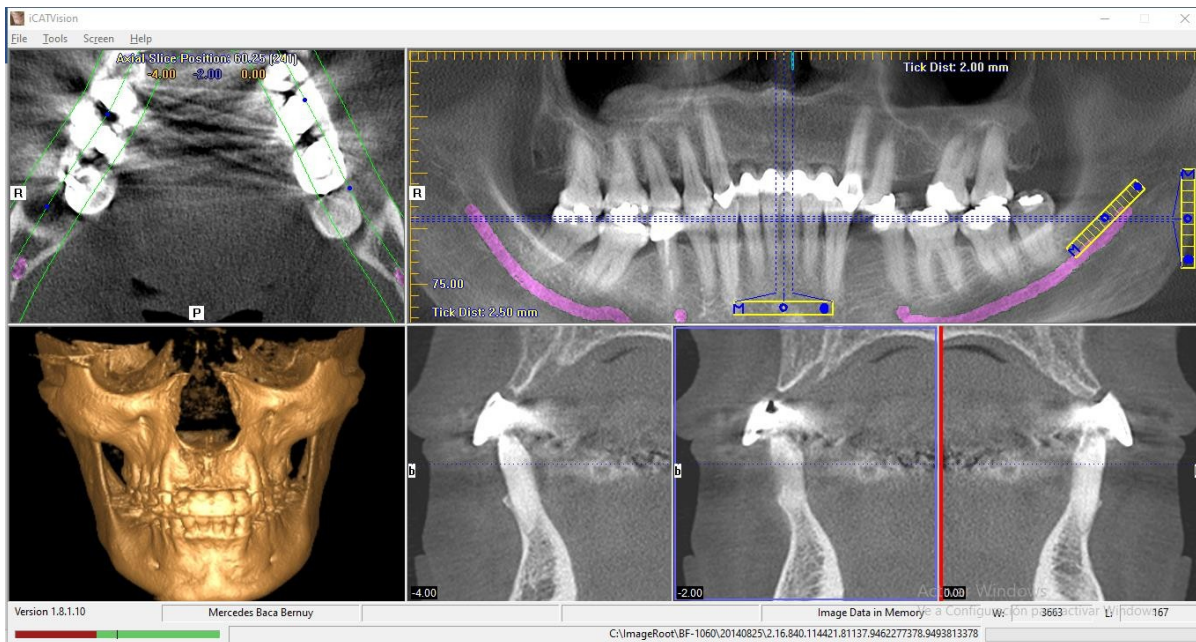
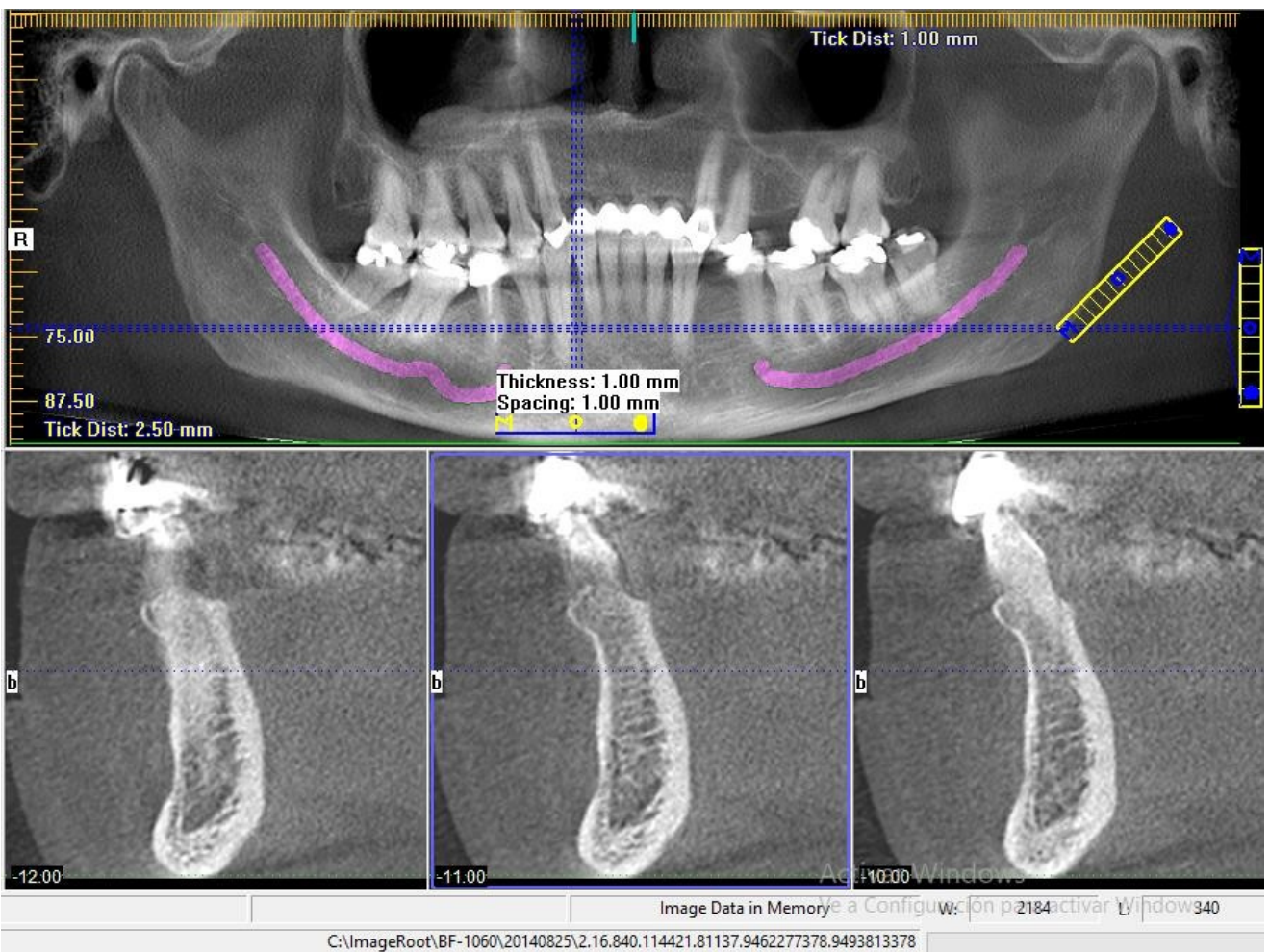


Figura 13, Elaboración propia (2022)

4. Ubicamos el cursor en la ventana de reconstrucción panorámica para el uso de nuestro estudio y damos clic izquierdo sostenido y utilizando herramientas como Z para ampliar y reducir, W para el contraste y P para desplazamiento de la imagen.

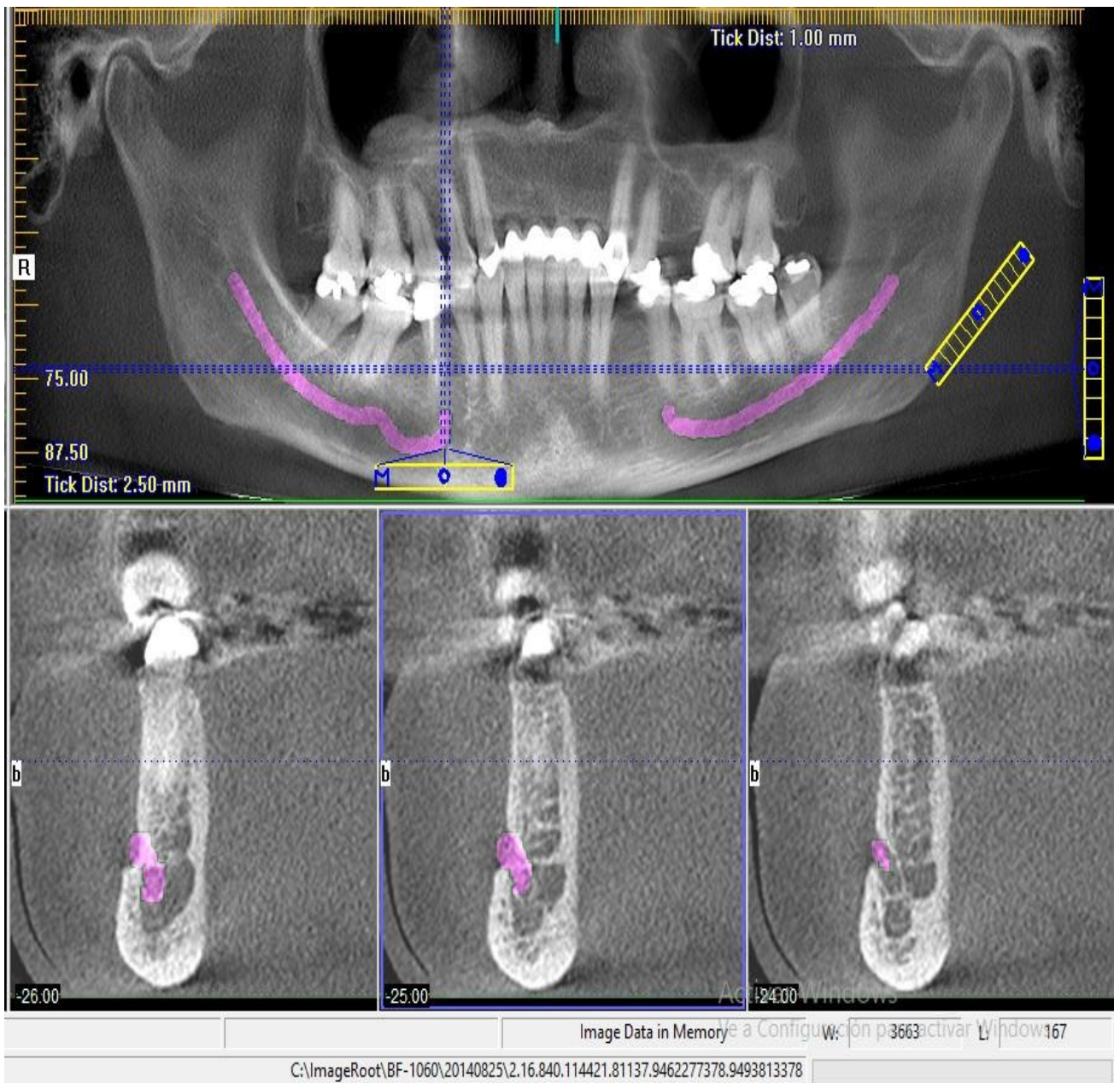
5. Desplazamos la regla o barra vertical dando clic en el punto medio y lo movemos hacia abajo hasta obtener la línea transversal por debajo de los ápices de las piezas inferiores, por otro lado, manipulamos la barra transversal, ubicamos el cursor en el punto derecho y lo controlamos hasta llegar a 1mm lo cual se considera la distancia de corte ideal para el estudio.



**Figura 14. Elaboración propia (2022)**

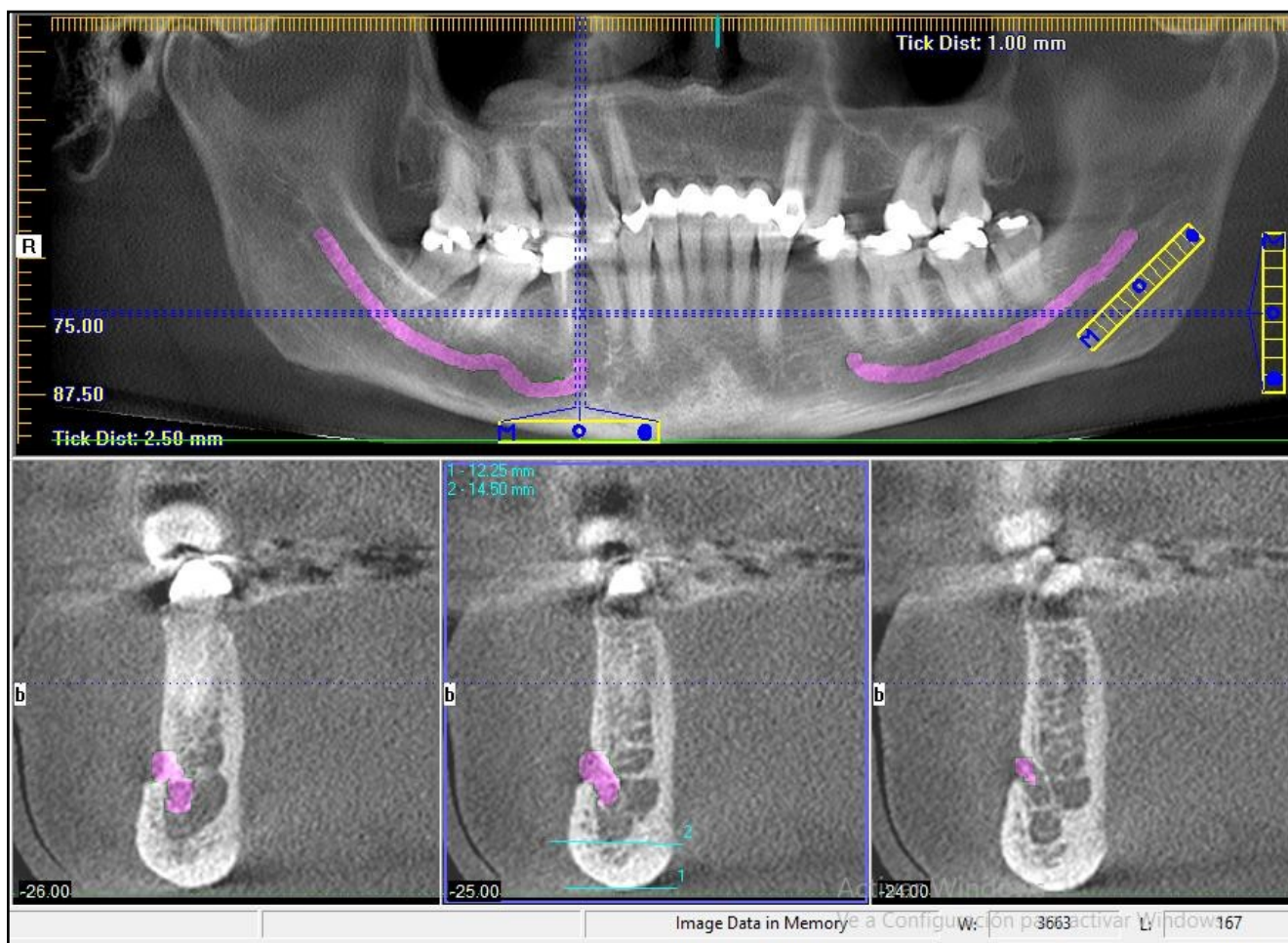


5. Asimismo damos clic en el punto medio de la regla transversal lo cual tiene como función trasladarse en sentido horizontal para determinar el segmento de estudio según donde nos ubiquemos.
6. En este caso aplicaremos el índice mentoniano enfocándonos en el área entre premolares inferiores y localizamos el foramen mentoniano, lo cual se puede apreciar en los cortes transaxiales.



**Figura 15. Elaboración propia (2022)**

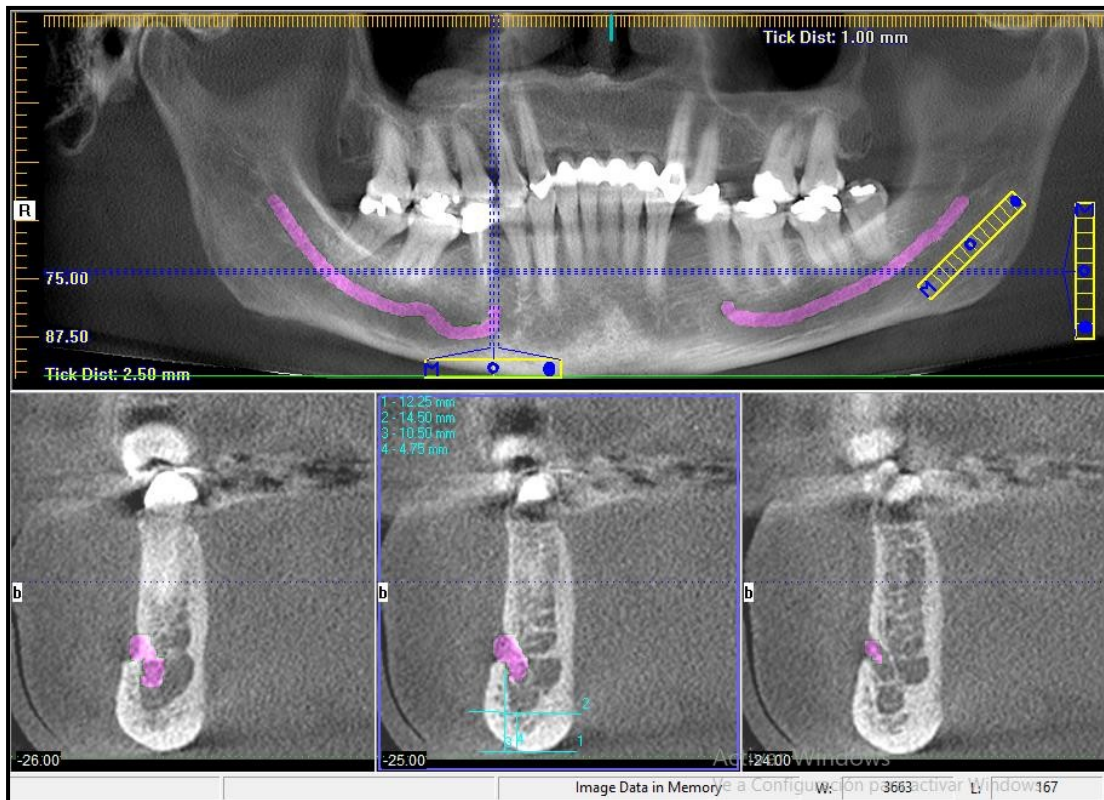
7. En el corte transaxial trazamos una línea tangencial al borde inferior del cuerpo mandibular y otra línea paralela que coincida con el borde superior de la cortical mandibular.



**Figura 16. Elaboración propia (2022)**

8. Luego trazamos una línea perpendicular por debajo del agujero mentoniano hasta el borde inferior de la cortical mandibular, asimismo Medir el espacio entre las líneas paralelas siguiendo tangencialmente a la línea perpendicular trazada en el numeral 3; así determinar en milímetros (mm) el ancho cortical mandibular del lado derecho e izquierdo.

9. Valor obtenido en la medición tomográfica fue de 4.75 mm considerado valor normal y según klemetti con un valor de C2.



**Figura 17. Elaboración propia (2022)**

10. Asimismo un valor de 4 mm representa valor normal, y menor de 3.1 mm representa un paciente de alto riesgo.

11. Por otro lado podemos determinar el índice de Klemetti a través de la apreciación cualitativa del corte transaxial de la cortical mandibular dividiéndolo en C1, C2, C3.

C1: Se muestra margen endosteal de la cortical mandibular como imagen radiopaca liso y continuo, en ambos lados **(40)**.

- C2: Se muestra el margen endosteal de la cortical mandibular con defectos o reabsorción lacunar y parece formar defectos corticales en ambos lados **(40)**.

- C3: cortical mandibular se observan imagen radiopaca con residuos endosteales, claramente porosa y permeable (40)

## LA DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS

**Densidad ósea:** Esta representado por la concentración de minerales por unidad de área en el esqueleto (29).

**Hueso cortical:** Es también llamado hueso compacto, representa la parte externa de la mandíbula y da rigidez al hueso.

**Borde Basal Mandibular:** Es una estructura anatómica que se encuentra en el borde inferior y superficial de la mandíbula, lo cual posee mayor densidad que el resto del hueso (38).

**Osteoporosis:** Es una transtorno óseo caracterizado por la reducción de la resistencia óseas y crea una predisposición de fracturas por fragilidad.

**Tomografía Computarizada Cone Beam:** Es una herramienta digital de imágenes tridimensional, que se utiliza para llevar a cabo el diagnostico de las estructuras craneofaciales en diferentes planos espaciales.

**Radiolúcido:** Término utilizado en radiología convencional para describir una imagen más oscura que las estructuras que la rodean, ya que permite mayor paso de rayos X hacia la placa.

**Radiopaco.** Son apreciaciones blancas que se observa en las placas radiográficas

**Osteopenia:** Es una afección que provoca la disminución de la densidad ósea y es precursora de la osteoporosis.

**Sexo:** Características físicas que diferencia a un hombre de una mujer.

**Edad:** Periodo que transcurre la vida de un ser vivo.

## **2.3. Formulación de hipótesis:**

### **2.3.1 General**

Hi: La densidad ósea de la cortical mandibular se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: La densidad ósea de la cortical mandibular no se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

### **2.3.2 Específicos**

1. Hi: El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

2. Hi: El Índice mentoniano se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice mentoniano no se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

3. Hi: El Índice de klemetti se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

4. Hi: El Índice de klemetti se relaciona significativamente con Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

5. Hi: El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

6. Hi: Los Índices Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: Los Índices Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

7. Hi: El Riesgo de Osteoporosis se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Riesgo de Osteoporosis no se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Método de investigación

La investigación efectuada corresponde al Método Hipotético -deductivo (45).

### 3.2. Enfoque investigativo:

El estudio se encuentra bajo el enfoque cuantitativo, está fundamentado en la medición de los fenómenos produciendo datos numéricos y su análisis, está conformado mediante procedimientos estandarizados y admitido científicamente para su descripción, explicación, predicción y control (46).

**3.3. Tipo de investigación:** Básico porque está orientada a la búsqueda de nuevos conocimientos, por lo que no hay experimento.

### 3.4. Diseño de la investigación:

**Observacional:** Porque se registro los acontecimientos mediante análisis morfométrico de la cortical mandibular en Tomografías computarizada Cone Beam para determinar el riesgo de osteoporosis.

**Descriptivo correlacional:** se observó evidencias sobre la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis a través de los índices morfométricos aplicados en tomografías Cone Beam.

**Transversal:** Porque se recolecto los datos en un tiempo determinado y con una sola evaluación radio morfométrica.

**Retrospectivo:** Ya que las tomografías computarizadas Cone Beam consideradas en el estudio han sido recolectadas de pacientes que fueron tomadas con anterioridad.

### 3.5. Población, muestra y muestreo

#### 3.5.1 Población:

La población del presente estudio estuvo conformada por 135 Tomografías Computarizadas Cone Beam con apreciación del segmento inferior mandibular y que cumplan con los criterios de inclusión, adquiridas del centro de imágenes estomatológicas E.I.R.L.

#### 3.5.2 Muestra:

La muestra estuvo constituida por 100 Tomografía Computarizadas Cone Beam del centro de imágenes estomatológicas I.E.R.L, lo cual fue calculado a través de la fórmula de poblaciones finitas.

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

- N = Tamaño de la población (135 para nuestro estudio)
- $Z\alpha = 1.96$  intervalo de confianza, si la seguridad es del 95%.
- p =proporción esperada de la población que posee la característica 0.05
- $q = 1 - p = 0.95$
- d = porcentaje de precisión en investigación en  $5\% = 0.05$ )



**Obtención de la muestra: Reemplazamos**

$$N = 135 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5$$

$$0.05^2 * (135 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5$$

$$N = 135 * 3.84 * 0.5 * 0.5$$

$$0.0025 * 134 + 3.84 * 0.5 * 0.5$$

$$N = \frac{129}{0.33 + 0.96}$$

$$N = \frac{129}{1.29}$$

$$n = 100$$

**3.5.3 Criterios de inclusión y exclusión:**

**Criterios de inclusión:**

- Tomografías computarizadas Cone Beam de pacientes de 40 a 65 años
- Tomografías computarizadas Cone Beam de pacientes con dentición completas, edéntulos parciales o totales, pero con apreciación de la cortical mandibular del segmento inferior de la mandíbula
- Tomografías computarizadas Cone Beam de ambos sexos
- Tomografías Computarizadas Cone Beam que cumplan los criterios de imagen de calidad.
- Tomografías computarizadas Cone Beam pertenecientes al centro de diagnóstico de imágenes.
- Tomografías computarizadas Cone Beam con aparente variación morfométrica de la cortical mandibular

### **Criterios de exclusión:**

- Tomografías computarizadas Cone Beam con alteración patológica visible del segmento inferior de mandibular que afecte a la cortical mandibular
- Tomografías computarizadas Cone Beam de pacientes que hayan tenido una intervención quirúrgica por fractura mandibular o otras patologías que comprometan la zona del agujero mentoniano.
- Tomografías computarizadas Cone Beam que no pertenezcan al centro de diagnóstico de imágenes

### **3.6. Variables y operacionalización:**

#### **3.6.1 variables de estudio:**

- **Variable 1:** Densidad ósea de la cortical mandibular

-**Variable 2:** Riesgo de sufrir osteoporosis en tomografías computarizada

Cone Beam:

#### **Covariable:**

- Edad

- sexo

## Variable y operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALOR
<p><b><u>Variable 1</u></b> <b><u>independiente:</u></b> <b>Densidad Ósea de la cortical Mandibular</b></p>	<p>El Ancho cortical se determina a través de la distancia entre la basal Mandibular y el borde superior de la cortical mandibular</p>	<p>Análisis Radio morfométrico de la cortical mandibular inferior</p>	<p>Índice Mentoniano o la Técnica de Wical y Swoope (<b>mm</b>)</p>	<p>ordinal</p>	<p>&gt;4 mm Normal 3mm a 2.5mm (Osteopenia) &lt;2.5mm Osteoporosis</p>
	<p>La Porosidad de la cortical mandibular lo clasifica cualitativamente distalmente al foramen Mentoniano en categorías</p>	<p>Análisis Morfométrico de la cortical Mandibular inferior</p>	<p>Índice de Klemetti (<b>clasificación de Klemetti</b>)</p>	<p>Ordinal</p>	<p>C1 Normal C2 Osteopenia C3 Osteoporosis</p>

<b><u>Variable 2:</u></b> <b><u>Dependiente</u></b> <b>Riesgo de Osteoporosis</b>	Sumatoria de la medición del MCW izquierdo + MCW derecho dividido entre 2	Efecto de la osteoporosis en la calidad y grosor de la densidad ósea de la cortical mandibular	Alteraciones de grosor índice Mentoniano	Nominal	>3.1 mm normal < 3.1mm riesgo de osteoporosis
			Alteraciones en forma Índice Klemetti).	Nominal	Presenta No presenta
<b>Covariable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Valor</b>
EDAD	Tiempo que transcurre la vida de un ser vivo	Tomografía Cone Beam	Año cronológico	Razón	40 -65 años
SEXO	Características biológica y genética	Masculino femenino	Fenotipo del paciente	Nominal	F M

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica

La técnica desarrollada en nuestra investigación fue observacional indirecta donde se evaluó a través del SOFTWARE ICAT VISION la densidad ósea de la cortical mandibular por medio del índice mentoniano e índice de klemetti en las Tomografías computarizadas Cone Beam.

#### 3.7.2. Descripción del instrumento:

El instrumento elaborado para nuestro estudio esta dado por una ficha de recolección de datos (Anexo n°3), lo cual está dividido en tres segmentos donde detalla las variables y covariable.

**Primer segmento:** Podemos detallar el número de tomografía del paciente a estudiar las variables intervinientes como edad (en este caso de 40 -65 años) y sexo (F-M)

**Segundo segmento:** Podemos detallar el índice mentoniano que mide el grosor de la cortical mandibular tanto del lado derecho como el izquierdo.

**valor promedio del ancho cortical:** Es la sumatoria del valor derecho + izquierdo /2. Para poder determinar el Riesgo de osteoporosis observaremos el cuadro de valores:

Valor	Riesgo de osteoporosis
<3.1 mm alto riesgo,	Alto Riesgo
> 3.1 mm bajo riesgo	Bajo Riesgo

**Tercer segmento:** podemos detallar el índice de klemetti que mide los cambios de la cortical mandibular (cualitativo)

C1: Muestra margen endosteal de la cortical mandibular como imagen radiopaca liso y continuo, en ambos lados **(40)**.

- C2: Muestra el margen endosteal con defectos o reabsorción lacunar y parece formar defectos corticales en ambos lados **(40)**.

- C3: En la capa cortical se observan imagen radiopaca con residuos endosteales y es claramente porosa y permeable **(40)**

Para nuestro estudio se seleccionarán 100 tomografías computarizadas Cone Beam, para los cuales utilizaremos el índice mentoniano e índice de klemetti tanto en el lado derecho e izquierdo de la cortical mandibular para determinar el riesgo de osteoporosis.

### **3.7.3. Validación:**

La validez del contenido de nuestro instrumento sobre Densidad ósea de la cortical mandibular y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografías computarizada Cone Beam (ver anexo n°5) fue evaluada y validada por 5 docente expertos de nuestra facultad de odontología de la universidad Norbert Wiener, todos los profesionales con más de 10 años de experiencia evaluaron el instrumento de manera independiente ,lo cual el resultado de su validez nos permitirá poder continuar para la recolección de información en el centro de imágenes estomatológicas E.I.R.L.

### **3.7.4. Confiabilidad:**

Para medir la confiabilidad de mi estudio previamente se evaluó a la calibración del investigador y luego se procedió a realizar las mediciones por parte del especialista y del investigador para poder identificar el riesgo de osteoporosis a través de los dos tipos de índice ,luego se trasladó los valores a la ficha de recolección de datos ,posteriormente se aplicó el índice kappa donde se evaluó el grado de concordancia entre los observadores sobre las tomografías ,obteniendo un coeficiente de 1 lo que indica alta confiabilidad.

### **Procedimiento de capacitación:**

1. Antes de evaluar la Tomografía Computarizada Cone Beam se realizó primero la capacitación a la investigadora a través del Google Meet sobre el uso y manipulación de la herramienta a emplear en el estudio dado el especialista en radiología oral y maxilofacial el Dr. Jorge Luis Mezzich Gálvez docente de la EAP de la facultad de odontología de la universidad Norbert Wiener.
2. Luego se realizó una Practica en conjunto con el especialista en radiología vía virtual en el software ICAT VISION, donde aplicamos los pasos para determinar el índice mentoniano e índice de klemetti a través de la reconstrucción panorámica y ventanas de implantes y corte transaxiales que nos permitió poder determinar el medio para diagnosticar riesgo de osteoporosis en la cortical mandibular.
3. Posteriormente el especialista sugirió un practica vía virtual donde la investigadora tuvo que desarrollar todo lo aprendido hasta lograr determinar si hay o no hay presencia de riesgo de osteoporosis a través de la aplicación de índices en las tomografías computarizadas Cone beam, de esta manera el especialista pudo autorizar la recolección de datos a la investigadora en el centro de imágenes estomatológicas E.I.R.L.

### **3.8. Procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Microsoft Word para la estructuración de nuestra tesis y otros documentos pertinentes. Los datos obtenidos de nuestro estudio fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS VERSION 24.0, donde se desarrolló la estadística inferencial utilizando la (correlación de Pearson, prueba chi 2, para la contrastación de las hipótesis). Asimismo, aplicamos la estadística descriptiva con el apoyo de tablas, medidas numéricas, gráficas, distribución de frecuencias y porcentajes de cada variable estudiada.

### **3.9. Aspectos éticos**

- La presente investigación paso a ser revisada por el área de comité de ética de la facultad de odontología de la universidad Norbert Wiener.
- Además, se presentó una carta de solicitud con la finalidad de obtener la aceptación y permiso correspondiente del centro de imágenes estomatológicas I.E.R.L para efectuar la investigación en Tomografías Computarizadas Cone Beam.
- Asimismo, se aseguró en anonimato los datos personales que aparecen en las tomografías de estudio y solo se utilizó para fines académicos de la presente tesis.
- Finalmente, nuestro estudio respeto los derechos de autoría intelectual empleando correctamente la citas en vancouver en toda nuestra presente tesis.



## CAPITULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Análisis descriptivos de resultados:

##### Objetivo Específico N °1

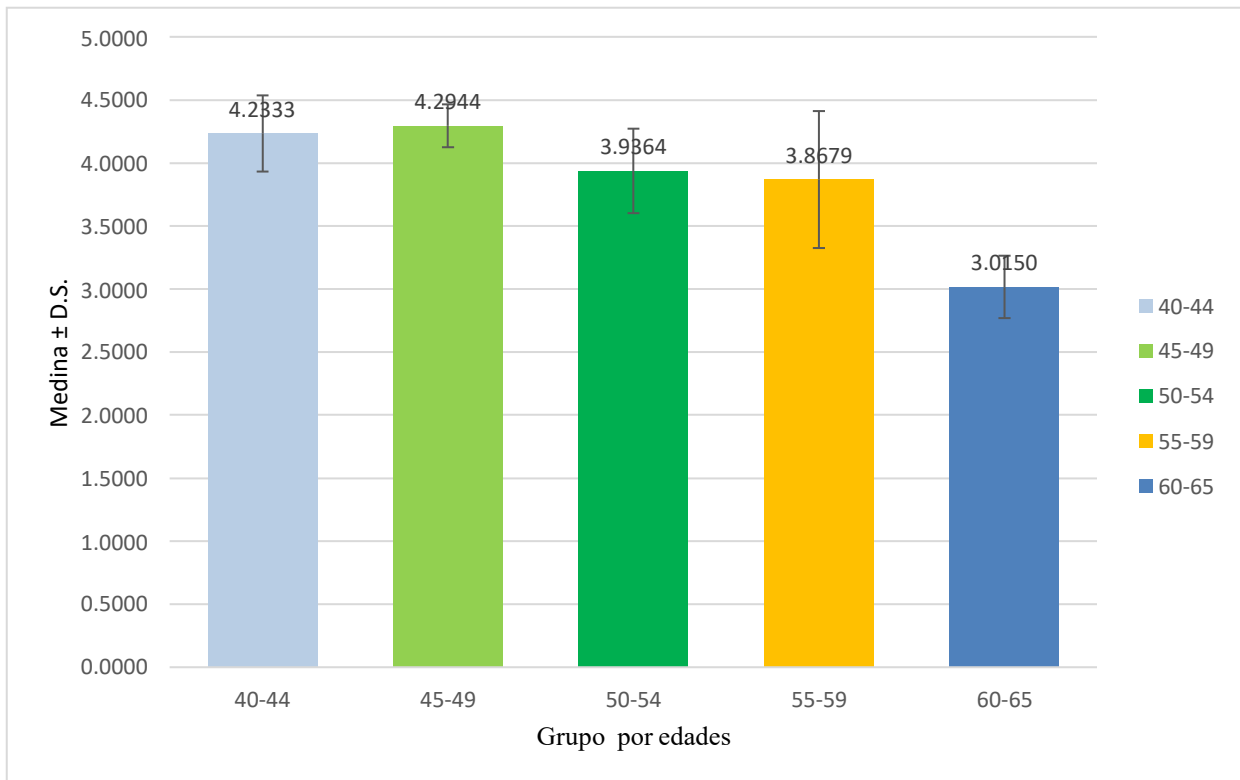
1. Determinar la relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 1:** Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021

Edad (Agrupada)	Media	N	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
40-44	4,2333	12	,30251	3,90	4,80
45-49	4,2944	18	,16968	4,00	4,50
50-54	3,9364	22	,33601	3,00	4,40
55-59	3,8679	28	,54232	2,60	4,70
60-65	3,0150	20	,24767	2,70	3,80
Total	3,8330	100	,57191	2,60	4,80

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Interpretación:** En la tabla 1, observamos que, del total de tomografías analizadas, la edad promedio que prevaleció en nuestro estudio través del índice mentoniano ha sido de 55 años, el 52% tiene un promedio de edad entre 40 a 54 años, al mismo tiempo el 48% que complementa destaca un promedio de edad entre 55 a 65 años. Además, apreciamos que el menor valor de la media obtenida a través del índice mentoniano es de 3.0150 mm en el rango de edad de 60 -65. Asimismo, la media (promedio) del índice mentoniano es de 3.8330 mm, por tanto, se observó y se determinó que la disminución del grosor cortical es a partir de los 50 años.



**Gráfico 1:** Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam

**Objetivo Específico N °2**

2. Determinar la relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

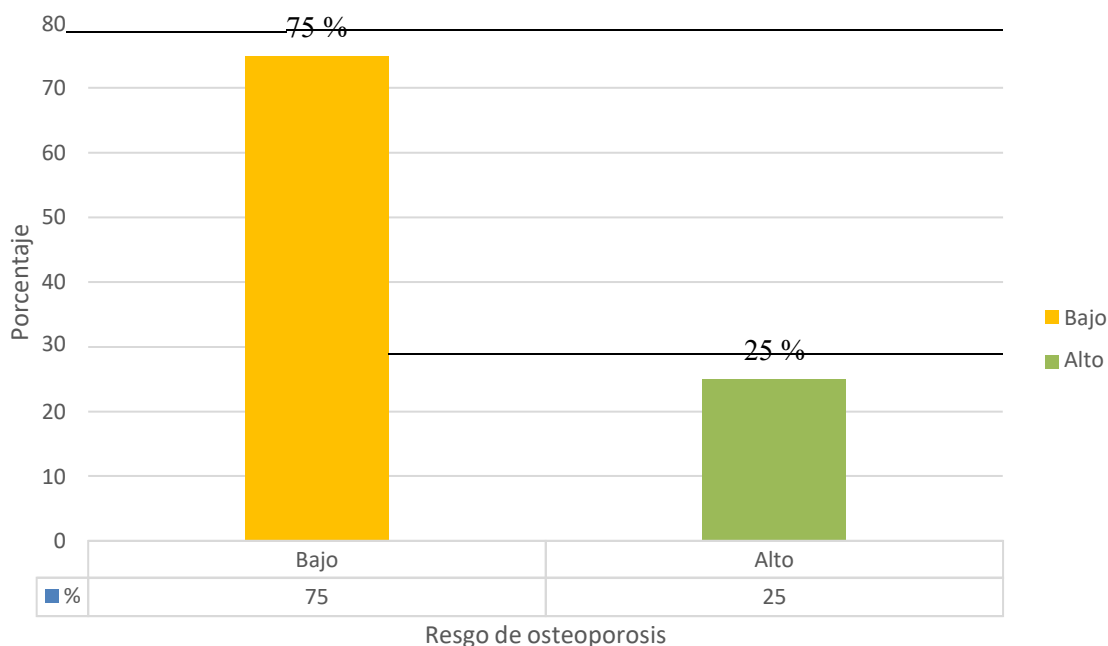
**Tabla 2:** Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía

Computarizada Cone Beam, Lima 2021

Riesgo de sufrir osteoporosis detectado según índice mentoniano		
	N°	%
Bajo	75	75
Alto	25	25
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Interpretación:** En el análisis siguiente, se está considerando un punto de corte para el riesgo de sufrir osteoporosis que es de 3.1 mm. Por tanto, en la tabla N° 2 se observa que el 75 % de la muestra analizada presenta bajo riesgo y el 25% (de 25 personas) de la muestra de estudio tiene una corteza mandibular delgada, lo que permite establecer una asociación con una alta probabilidad de riesgo a sufrir osteoporosis.



**Gráfico 2:** Índice Mentoniano y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía

Computarizada Cone Beam

### Objetivo n°3:

3. Determinar la relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?

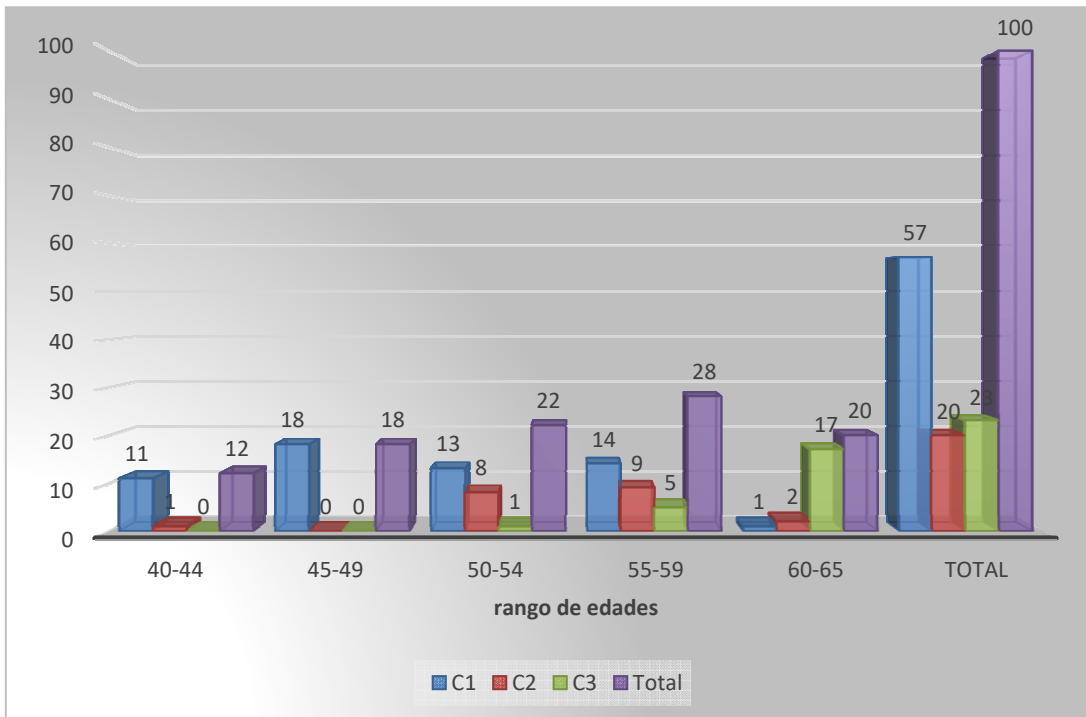
**Tabla 3:** Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021

Total	C1	C2	C3	Total
40-44	11	1	0	12
45-49	18	0	0	18
50-54	13	8	1	22
55-59	14	9	5	28
60-65	1	2	17	20
Total	57	20	23	100

Fuente: Elaboración propia (2022)

Chi de Pearson = 37,393 → P = 0.000

**Interpretación:** En la tabla 3 se aprecia la distribución de la muestra de estudio según el índice de Klemetti y la edad agrupada, teniendo como indicador C1 (normal) existen 57 casos, 20 casos corresponden en C2 (osteopenia) y 23 casos pertenecen al C3 (osteoporosis) del total de 100 casos, Asimismo se observó que la mayor frecuencia corresponde partir de los 55 años y el indicador de menor frecuencia entre los 40-44 años respectivamente, las diferencias expresan significatividad estadística.  $P < 0.05$ .



**Gráfico 3:** Índice de klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía

Computarizada Cone Beam

**Objetivo N°4:**

4. Determinar la relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

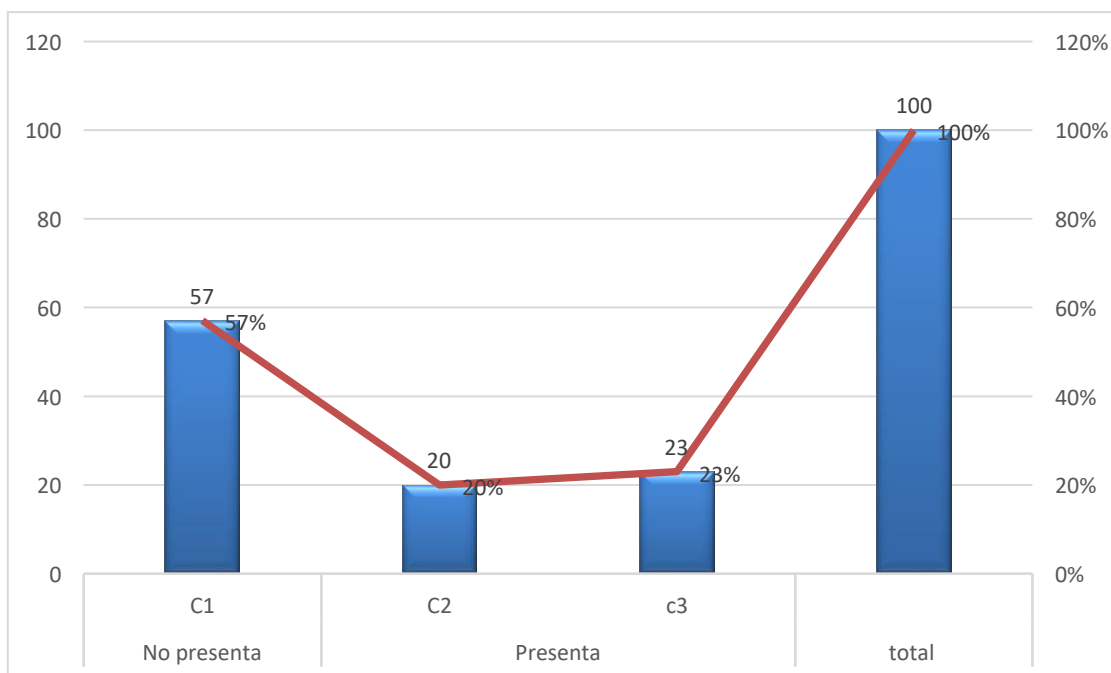
**Tabla 4:** Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía

Computarizada Cone Beam, Lima 2021

Índice de klemetti y riesgo de osteoporosis			
clasificación		N°	%
No presenta	C1	57	57%
	C2	20	
Presenta	c3	23	43%
total		100	100%

Fuente: elaboración propia (2022)

**Interpretación:** En el análisis del índice de klemetti, se está considerando la clasificación C1, C2, C3. Por tanto, en la tabla N° 4 se observa que el 57 % de la muestra analizada no presenta riesgo de osteoporosis y el 43% si presenta alto riesgo de padecer osteoporosis apreciándose una cortical mandibular porosa y permeable.



**Gráfico 4:** Índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam

### Objetivo N° 5

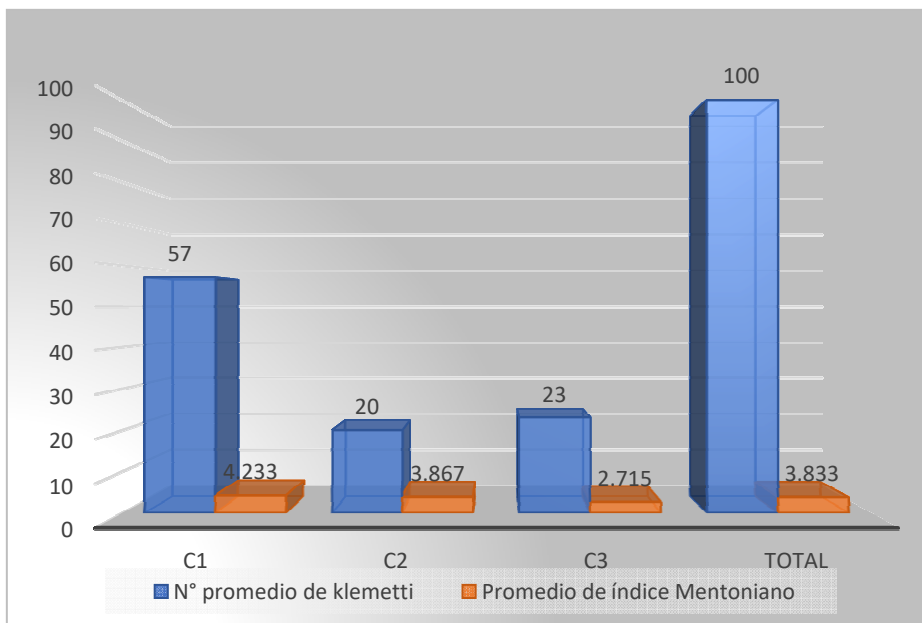
5. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Tabla 5:** Relación entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Klemetti	N°	Promedio de índice Mentoniano	D.S	Min	Max
C1	57	4.233	0.3025	3.9	4.8
C2	20	3.867	0.5423	2.6	4.7
C3	23	2.715	0.2477	2.7	3.8
Total	100	3.833	0.5719	2.6	4.8

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Se observa que el nivel de asociación de la clasificación de Klemetti C1 tiene asociación con un promedio del índice mentoniano de 4.233 teniendo como mínima medida 3.9 y la máxima 4.8; la clasificación C2 se relacionó con un promedio del índice mentoniano de 3.867, y una mínima medida de 2.6 y una máxima medida de 4.7; finalmente la clasificación de Klemetti C3 se relaciona con un promedio de 2.715 y un máximo de 3.8. Se observa además que todos los pacientes con clasificaciones C3 presentan un promedio por debajo de los 3.1mm, que se usó de punto de referencia y aplicación de corte.



**Gráfico 5 :** Relación entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

## Objetivo N 6 :

6. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, ¿Lima 2021?

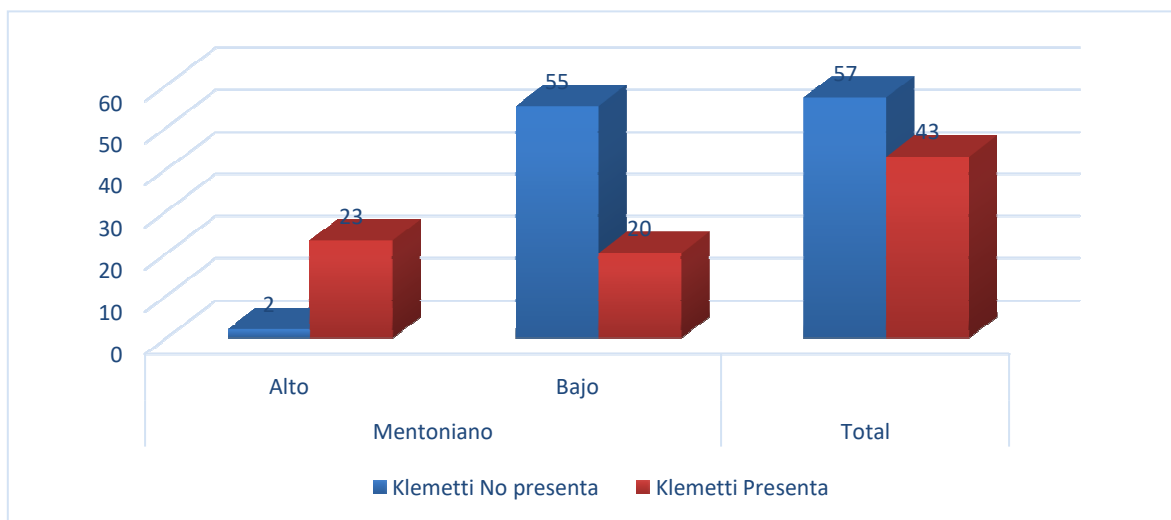
**Tabla N 6:** Relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam

		Klemetti		Total
		No presenta	Presenta	
Mentoniano	Alto	2	23	25
	Bajo	55	20	75
Total		57	43	100

Fuente: Elaboración propia (2022)

**R. Pearson=0,625 p=0,000**

**Interpretación:** En la tabla descrita se determina que existe una correlación alta, entre el índice mentoniano, índice de Klemetti para detectar riesgo de osteoporosis de,  $r = 0.625$ , por tanto, se puede decir que es una correlación significativa,  $P < 0.05$ .



**Gráfico 5:** Relación entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.



**Objetivo n°7:**

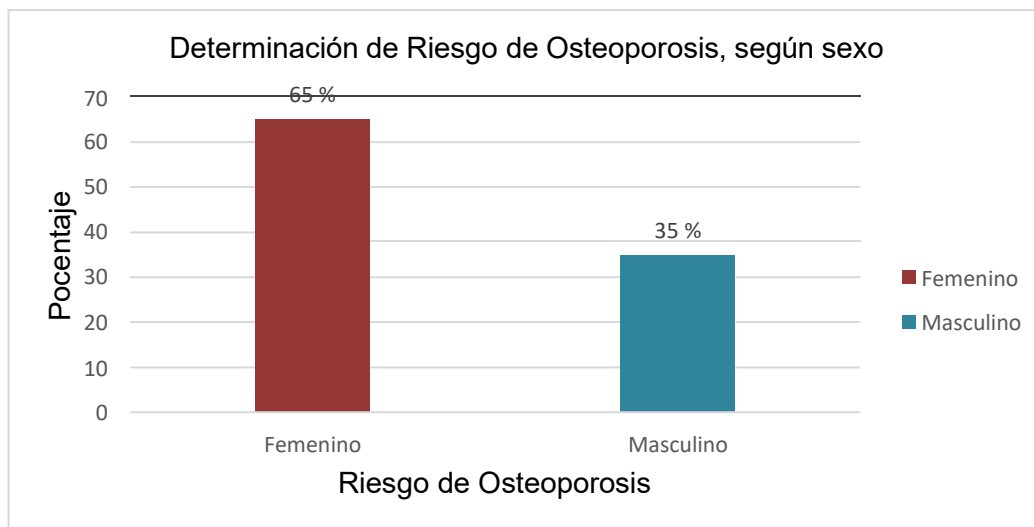
Determinar el Riesgo de Osteoporosis de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021

**Tabla N 7:** determinación del riesgo de osteoporosis, según sexo de los pacientes evaluados en tomografías Cone Beam, Lima 2021.

Sexo	N°	%
Femenino	65	65
Masculino	35	35
Total	100	100

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Interpretación:** En la tabla 6 se observa que, del total de 100 tomografías evaluadas, el Riesgo de Osteoporosis, se presenta en mayor porcentaje al 65 %, en el sexo femenino y el 35 % en el sexo masculino en el presente estudio.



**Gráfico 6:** Determinación del Riesgo de Osteoporosis, según sexo de los pacientes.

**Objetivo e hipótesis generales:** Es determinado con el coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 8: Prueba de la hipótesis general:** Relación entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Hipótesis 1:**

Hi: La densidad ósea de la cortical mandibular se relaciona significativamente con el Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: La densidad ósea de la cortical mandibular no se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Riesgo	Densidad Ósea
Riesgo	Correlación de Pearson	1	,891**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
Densidad Ósea	Correlación de Pearson	,891**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Fuente: Elaboración propia**

**Interpretación** Dado que sig =0.000 <0.05, entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se acepta Hi, es decir, La densidad ósea de la cortical mandibular se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo, se aprecia una correlación alta con un (R =0,891 p=0,000).

**Tabla 9: Prueba de la hipótesis específico 1:** Relación entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en tomografías Cone Beam, Lima 2021.

1. Hi: El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

			Edad (Agrupada)	Índice mentoniano
Rho de Spearman	Edad de los pacientes	Coefficiente de correlación	1,000	-,647**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	100	100
	Índice Mentoniano	Coefficiente de correlación	-,647**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.000 < 0.05$ , entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se acepta Hi, es decir, El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo, se aprecia una correlación inversa media alta con ( $R = -0,647$   $p = 0,000$ ) entre el índice mentoniano y la edad de los pacientes.

**Tabla 10: Prueba de la hipótesis específico 2:** Relación entre el Índice Mentoniano y Riesgo de osteoporosis evaluados en tomografías Cone Beam, Lima 2021.

2. Hi: El Índice mentoniano se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice mentoniano no se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Riesgo de osteoporosis	Índice mentoniano
Riesgo	Correlación de Pearson	1	,075
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
Índice mentoniano	Correlación de Pearson	,075	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

Fuente: Elaboración Propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.000 < 0.05$ , entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se acepta Hi, es decir, El Índice mentoniano se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo se aprecia una correlación baja y positiva con ( $R=0,075$   $p=0,000$ ) entre el índice mentoniano y riesgo de osteoporosis.

**Tabla 11: Prueba de la hipótesis específico 3:** Relación entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

3. Hi: El Índice de klemetti se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		ED1 (Agrupada)	Índice de klemetti
ED1 (Agrupada)	Correlación de Pearson	1	-,606**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
índice de Klemeti	Correlación de Pearson	-,606**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración Propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.000 < 0.05$ , entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se acepta Hi, es decir, El Índice de klemetti se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo se observa que existe una correlación inversa media alta ( $R = -0,606$   $p = 0,000$ ) entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam.

**Tabla 12: Prueba de la hipótesis específico 4:** Relación entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam.

4. Hi: El Índice de klemetti se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

Ho: El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Riesgo de Osteoporosis	
		Índice de klemetti	
Riesgo	Correlación de Pearson	1	,174
	Sig. (bilateral)		,083
	N	100	100
Índice de klemetti	Correlación de Pearson	,174	1
	Sig. (bilateral)	,083	
	N	100	100

Fuente: elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.000 < 0.05$ , entonces se rechaza Ho. Por lo tanto, se acepta Hi, es decir, El Índice de klemetti se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo, se observa que existe una correlación baja ( $R = 0,174$   $p = 0,000$ ) entre el índice de klemetti y el riesgo de osteoporosis de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam.

**Tabla 13: Prueba de la hipótesis específico 5:** Relación entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam Lima 2021.

5. **Hi:** El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Ho:** El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Mentoniano	Klemetti
Mentoniano	Correlación de Pearson	1	,638**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
Klemetti	Correlación de Pearson	,638**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.000 < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, se acepta  $H_i$ , es decir, El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima. Asimismo, se observa que existe una correlación alta y significativa ( $R = ,638$   $p = 0,000$ ) entre el índice mentoniano y el índice de klemetti.

**Tabla 14: Prueba de la hipótesis específico 6:** Existe relación entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y Riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

6. **Hi:** El Índice Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Ho:** El Índice Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Mentoniano	Klemetti
Mentoniano	Correlación de Pearson	1	,625**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	100	100
Klemetti	Correlación de Pearson	,625**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	100	100

\*\*.

La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.001 < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, se acepta  $H_1$ , es decir, Los Índices Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo, se observa la correlación alta y significativa ( $R = ,625$   $p = 0,001$ ) entre el índice mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam.



**Tabla 15: Prueba de la hipótesis específico 7:** Relación entre el Riesgo de Osteoporosis y el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

7. **Hi:** El Riesgo de Osteoporosis se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

**Ho:** El Riesgo de Osteoporosis no se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.

		Riesgo	Sexo
Riesgo	Correlación de Pearson	1	-,144
	Sig. (bilateral)		,000
	N	100	100
Sexo	Correlación de Pearson	-,144	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	100	100

Fuente: elaboración propia (2022)

**Interpretación:** Dado que  $\text{sig} = 0.001 < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ . Por lo tanto, se acepta  $H_1$ , es decir, El Riesgo de Osteoporosis se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021. Asimismo se observa que existe una correlación inversa baja con ( $R = -0,144$   $p = 0,000$ ) entre el Riesgo de osteoporosis y el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam.

## 4.2 Discusión de resultados

La osteoporosis se caracteriza por ser una enfermedad sistémica prevenible y contrarrestable. Por ello el presente estudio de investigación ha planteado como objetivo determinar la Densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados a través de las tomografías Computarizadas Cone Beam en pacientes de 40 a 65 años, para ellos se ha empleado en el estudio dos índices morfométricos denominados índice mentoniano e índice de klemetti que han sido aplicados en la cortical mandibular para identificar el riesgo de osteoporosis.

Castro, et al., (2020). Verificaron si los análisis corticales mandibulares distinguen con precisión a las mujeres posmenopáusicas con densidad mineral ósea normal de las mujeres con osteoporosis mediante la tomografía computarizada de haz de cónico impulsada por el índice de osteoporosis compuesto. Hallaron que 103 mujeres postmenopáusicas mayores de 45 años presentaban un índice mentoniano promedio de 3.805 mm, además se obtuvo valores más bajos en las mujeres con osteoporosis entre edades de 55 a 60 años y con mayor probabilidad de tener la corteza clasificada en C3 con ancho cortical mandibular de 2,75 mm.

Estos resultados se asemejan a lo obtenido en el presente estudio por cuanto se encontró de las 100 Tomografías evaluadas la edad promedio a través del índice mentoniano e índice de klemetti fue de 55 a 59 años y el promedio del índice mentoniano fue de 3,8 mm, mostrando disminución del grosor cortical y porosidad a partir de los 50 años. Asimismo, se encontró, según klemetti que la corteza C3 presenta un promedio de la cortical mandibular de 2.7 mm. Por otro lado, Castro, et al.,<sup>8</sup> demostro una asociación alta entre el índice cuantitativo y cualitativo para identificar el riesgo de osteoporosis con un ( $r = 0,946, p < 0,001$ ), además comprobó que no hay asociación entre la edad y el índice compuesto mandibular ( $r=0,291, p$

<0,000) considerándose como bajo. Estos resultados difieren con el estudio realizado, ya que se encontró correlación alta y significativa entre el índice mentoniano y el índice de klemetti con ( $r= ,638$   $p=0,000$ ), como también se halló que existe correlación inversa media alta y significativa de ( $R= -0,647$ ,  $p=0,000$ ) entre la edad y el índice mentoniano y klemetti.

En investigaciones realizados por, Brasileiro, et al., (2017). Correlacionaron la densidad mineral ósea y el índice mentoniano en tomografía Cone Beam en mujeres postmenopáusicas. Se obtuvo como resultado que de las 60 mujeres postmenopáusicas evaluadas, se produce disminución de la cortical mandibular a partir de los 60 años, asimismo los valores promedio del ancho cortical del grupo normal fueron 4.1 mm, en el grupo osteopenia el valor promedio fue 3.36 mm y en el grupo osteoporosis se halló el valor promedio de 2.8 mm según la DEXA. Resultados que concuerdan con Güngör, et al.<sup>14</sup> quien encontró que de los 100 pacientes mayores de 40 -80 años ,según el grupo de osteoporosis presentaron valores del ancho cortical mandibular mediciones promedio de 2.97 mm a 2.56 mm más bajos que en pacientes con osteopenia teniendo como valor promedio de 3.31 mm. Difiere con el presente estudio ya que no se realizó densitometría ósea, sin embargo, utilizamos el umbral de corte de 3.1 mm para separar pacientes con alto riesgo de osteoporosis <3.1 mm y con bajo riesgo de osteoporosis >3.1 mm.

En este estudio se asoció el índice mentoniano, índice de klemetti con el riesgo de osteoporosis, como también la asociación con la edad y sexo; encontrando como resultado 57 casos con un promedio de índice mentoniano de 4.2 mm; clasificados en C1 (normal);20 casos con un promedio de 3.8 mm, clasificados en C2 (osteopenia), y 23 casos con un promedio de 2.7 mm, clasificados en C3(osteoporosis). Similares al estudio de Brasileiro, et al., <sup>11</sup>, lo cual nos indica que 23 casos de pacientes evaluados a través de las tomografías estén sufriendo de osteoporosis. Existe similitud con la investigación realizada en la que la clasificación C2 y C3 con una

cortical mandibular por debajo del 3.1 mm, deben ser derivados a otros especialistas para la comprobación de riesgo de osteoporosis a través del examen de densitometría ósea.

Por otro lado, Carrazzone, et al., (2016). Evaluaron la validez de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) para evaluar la calidad ósea mandibular utilizando la clasificación de Klemetti".Se obtuvo como resultado que de las 30 mujeres de 45 y 80 años la edad promedio que prevaleció en su estudio fue de 57 años y que el 60,6% de las puntuaciones fueron C2 y C3 en las imágenes de transversales en CBCT, y el 39.4% en C1 .Resultados que no concuerdan con Mostafa, et al.,<sup>13</sup> reporto que 50 mujeres posmenopáusicas de 55 y 70 años la edad promedio que prevaleció fue de 60 años y que según el control evaluados a través del índice klemetti demostró que el 46% casos presentan CTCI Tipo 2 seguido de CTCI Tipo 3, y el 54 % de casos tipo CTCI TIPO I .A Comparación del presente estudio se demostró según klemetti 43% si presenta alto riesgo de padecer osteoporosis apreciándose un 20 % en clasificación C2(osteopenia) y un 23% en clasificación C3(osteoporosis) y con 57 %en C1.

Asimismo esta investigación se propuso estudiar el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam en ambos sexos , a diferencia de todo los antecedentes descritos que solo se centraron en investigar el riesgo de osteoporosis en mujeres .En consecuencia no existen datos de las investigaciones ,para contrastar con los hallazgos obtenidos ;lo cual obtuvimos que del total 100 tomografías evaluadas, el Riesgo de Osteoporosis, se presentó en mayor porcentaje al 65 %, en el sexo femenino y el 35 % en el sexo masculino en el presente estudio. Asimismo, encontramos en la presente investigación que según la correlación del índice mentoniano y riesgo de osteoporosis se encontró que un 25 % tiene una corteza mandibular delgada con ((R=0 ,075 p=0,000) y que según la correlación entre el índice

de Klemetti y el riesgo de osteoporosis se encontró que el 43% si presenta alto riesgo de padecer osteoporosis con un ((R= ,174 p=0,000).

## **Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones:**

- La edad promedio de la muestra evaluada a través del índice mentoniano fue de 55 a 59 años y el promedio de la media del índice mentoniano fue de 3,8 mm, mostrando disminución del grosor cortical y porosidad a partir de los 50 años.
- Según la muestra analizada mediante el índice mentoniano se encontró que un 25 % tiene una corteza mandibular delgada, lo que permite establecer un alto riesgo de sufrir osteoporosis.
- La edad promedio de la muestra evaluada a través del índice de klemetti fue de 55 a 59 años.
- Al observar la correlación entre el índice de Klemetti y el riesgo de osteoporosis se encontró que el 43% si presenta alto riesgo de padecer osteoporosis apreciándose un 20 % en clasificación C2(osteopenia) y un 23% en clasificación C3(osteoporosis) observándose una cortical mandibular porosa y permeable.
- De acuerdo a la correlación de ambos índices, C1 (normal), se asoció al índice mentoniano a un promedio de 4.2 mm; la clasificación C2 (osteopenia) con un promedio de 3.8 mm y la clasificación C3 con un promedio de 2.7 mm.
- Se encontró que del total 100 tomografías evaluadas, el Riesgo de Osteoporosis, se presentó en mayor porcentaje al 65 %, en el sexo femenino y el 35 % en el sexo masculino en el presente estudio.

- Asimismo, se encontró que existe una correlación alta y significativa de ( $R = 0,891$   $p=0,000$ ) entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis.

## **5.2 Recomendaciones:**

- Se recomienda a los cirujanos dentistas y estudiantes de pregrado aplicar los índices mentoniano y klemetti en las tomografías Cone Beam de todos los pacientes que acudan a la consulta, para la determinación de enfermedades sistémicas como la osteoporosis.
- Se sugiere que se sigan haciendo investigaciones utilizando ambos sexos para hacer comparaciones en cuanto al riesgo de osteoporosis.
- Se recomienda que los profesionales odontólogos cada vez que soliciten Tomografías Computarizadas Cone Beam tenga una evaluación minuciosa de los cambios morfométricos dados en la cortical mandibular para poder detectar a tiempo enfermedades osteoporóticas.
- Se sugiere que se amplie la población de estudio en cuanto al riesgo de osteoporosis.
- Se recomienda que se sigan haciendo investigaciones utilizando los índices mentonianos y klemetti para la detección temprana de riesgo de osteoporosis evaluadas en Tomografías Computarizadas Cone Beam.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camargo A. Comparación de Dos Métodos Radiológicos para Evaluación de Densidad Ósea en Mujeres Posmenopáusicas. *International Journal of Morphology* [Internet] 2015;33(2):732-736. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000200050>.
2. Carbonell C, Martín J, Valdés C. Guía de Buena Práctica Clínica en Osteoporosis. 2da ed. Madrid: Editorial International Marketing and Communications, 2008. 105 p.
3. Clark P. Osteoporosis en América Latina: revisión de panel de expertos. *Medwave* [internet] 2013; 13(8): e5791 Fundación Internacional de Osteoporosis, 2012. disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfoques/ProbSP/5791>
4. Espinoza J. Radiografías panorámicas como método de detección temprana de osteoporosis en mujeres Postmenopáusicas: Artículo de revisión. *Acta odontológica venezolana*. 2012, 50(1):1-12.
5. IOF. La Carga Global De La Osteoporosis En Cifras. [internet] International Osteoporosis Foundation, 2018. disponible en [www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Fact%20Sheets/2014-Factsheet-Burden\\_Osteoporosis-A4-ES.pdf](http://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Fact%20Sheets/2014-Factsheet-Burden_Osteoporosis-A4-ES.pdf).
6. Zanchetta J. La auditoría regional de América Latina. Epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en 2012. Suiza: Fundación Internacional de Osteoporosis, 2012.

7. Rivera D, Gonzales D, Cáceres Z. Concordancia inter e intra-observador del índice cortical mandibular en radiografías panorámicas odontológicas en la universidad santo tomas ,2014. [trabajo de pregrado] Colombia: Universidad Santo Tomás, 2014. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/20951>.
8. Choqueapaza L. Riesgo de osteoporosis a través de la técnica de Wical y Swoope en pacientes mujeres de 30 a 50 años atendidas en el centro de diagnóstico por imágenes El Galeno, Tacna - 2018. [ tesis para optar título profesional cirujano dentista]. Tacna: universidad nacional Jorge Basadre Grohmann, facultad de odontología, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4210>.
9. Noriega D. Aplicación del índice de klemetti e índice mentoniano para la sospecha del riesgo de sufrir osteoporosis en radiografías panorámicas, en la Clínica Radiológica - CEDIMAX. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. lima: universidad nacional federico Villareal, 2019. disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4791>.
10. Castro JGK, Carvalho BF, de Melo NS, de Souza Figueiredo PT, Moreira-Mezquita CR, de Faria Vasconcelos K, et al. A new Cone-Beam computed tomography–driven index for osteoporosis prediction. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2020; 24(9):3193–202. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03193-4>.



11. Brasileiro CB, Chalub LLFH, Abreu MHNG, Barreiros ID, Amaral TMP, Kakehasiam, et al. use of Cone Beam computed tomography in identifying postmenopausal women with osteoporosis. Archives of osteoporosis [internet].2017,12(1):26. Available from: <http://DOI:10.1007/s11657-017-0314-7>
12. Carrazzone MB, Vasconcelos TV, López LJ, Watanabe PC, Freitas DQ. Validation of Cone-Beam computed tomography as a predictor of osteoporosis using the Klemetti classification. Brazilian Oral Research [online]. 2016, 30(1). Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0073>
13. Mostafa RA, Arnout EA, Abo El-Fotouh MM. Feasibility of Cone Beam computed tomography radiomorphometric analysis and fractal dimension in assessment of postmenopausal osteoporosis in correlation with dual X-ray absorptiometry. Dentomaxillofacial radiology [Internet]. 2016 Jan [cited 2022 Feb 9];45(7):20160212. Available from: <https://DOI:10.1259/dmfr.20160212>.
14. Güngör E, Yildirim D, Çevik R. Evaluación de la osteoporosis en los huesos de la mandíbula mediante TC de haz cónico y absorciometría de rayos X de doble energía. Revista de ciencia oral [Internet]. 2016 [citado 2022 Feb 9];58(2):185–94. Disponible en: <https://doi.org/10.2334/josnusd.15-0609>.
15. Junqueira LC, Carneiro J. Histología médica. 6th ed. Barcelona, España: Editorial Masson; 2006.
16. Gardner L, Hiatt J. Texto Atlas de Histología. 2nd ed. México: McGraw - Hill Interamericana; 2008.
17. Derrickson T. Células y matriz ósea [internet] .2020 [citado el 4 de enero del 2022].

Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=zJZ\\_JKTH5qU](https://www.youtube.com/watch?v=zJZ_JKTH5qU).

**18.** Dueñas A. Qué es la osteoporosis (síntomas, diagnóstico y tratamiento): el mayor enemigo de tus huesos. [internet]. Elsevier ;2018. [consultado el 4 de diciembre del 2022].

Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/osteoporosis-sintomas-Diagnostico-y-tratamiento>.

**19.** Alcantar E. Estructura y metabolismo del tejido óseo. Medigraphic. [internet] 2010; vol. 6(1):6-13. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2010/ot101c.pdf>

**20.** IOF. La Carga Global De La Osteoporosis En Cifras. [internet]. International Osteoporosis Foundation; 2018. [consultado el 4 de diciembre del 2022]. Disponible en: [www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Fact%20Sheets/2014-Factsheet-Burden\\_Osteoporosis-A4-ES.pdf](http://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/media/PDFs/Fact%20Sheets/2014-Factsheet-Burden_Osteoporosis-A4-ES.pdf).

**21.** Martín, J., Valdés, C. y Carbonell, C. Atención primaria de calidad guía de buena práctica clínica en osteoporosis. 2da edición. Madrid, España: International marketing & comunicación, S.A; 2008.104 p isbn: 978-84-691- 4730-6

**22.** Hermoso M. T. Clasificación de la osteoporosis: Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. An. Sist. Sanit. de Navar. 2003; 26: 29-52.

**23.** Torrijos Eslava A. Osteoporosis: definición, etiopatogenia, epidemiología y clasificación. Osteoporosis secundaria. Manual SER de las Enfermedades Reumáticas, 4.<sup>a</sup> edición. Editorial Panamericana 2004; 69:391-4.

- 24.**Guercio E. La Osteoporosis. Sus efectos sobre la cavidad bucal. Acta Odontológica Venezolana. [Internet]1999; Volumen 37(2). Disponible en:  
<https://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/2/art-16/>.
- 25.**Dinatale E. Tratamiento Ortodóntico y Osteoporosis: Reporte de un Caso. Acta odontol. venez [Internet]. 2001; 39(3): 75-78. Disponible en:  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000163652001000300010&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000163652001000300010&lng=es).
- 26.**Nennisiwok. La osteoporosis es la tercera causa de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. [internet]. España: Adamed mujer. [consultado el 12 de enero del 2022]. Disponible en: <https://www.adamedmujer.com/enfermedades/la-osteoporosis-es-la-tercera-causa-de-morbilidad-y-mortalidad-en-todo-el-mundo/>
- 27.**Guía de Práctica Clínica: Diagnóstico y Tratamiento de Osteoporosis en el Adulto. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2009.Disponible en:  
<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/083GER.pdf>
- 28.** Planas, J. Morote J. La densitometría ósea: un nuevo método diagnóstico para el urólogo. Arch Esp Urol. 2006;59(10):1031–40.
- 29.**López J, Quiles M. Densitometría ósea de los maxilares y del espacio periimplantario. Tesis Doctorado. Madrid. España. Universidad Complutense de Madrid; 1998.
- 30.** Merchán Morales S. Estudio densitometrico en maxilar y mandíbula con tomografía

computarizada cuantitativa. Tesis doctorado. Madrid. España. Universidad Complutense de Madrid; 2013. p. 230.

31. Verheij JGC, Geraets WGM, Van Der Stelt PF, Horner K, Lindh C, Nicopoulou-Karayianni K, et al. Prediction of osteoporosis with dental radiographs and Age. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2009;38(7):431–7. 56.
32. Geraets WGM, Verheij JGC, Van Der Stelt PF, Horner K, Lindh C, Nicopoulou-Karayianni K, et al. Selecting regions of interest on intraoral radiographs for the prediction of bone mineral density. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2008;37(7):375–9.
33. Drage NA, Palmer RM, Blake G, Wilson R, Crane F, Fogelman I. A comparison of bone mineral density in the spine, hip and jaws of edentulous subjects. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(4):496–500.
34. Whaites E. *Radiología odontológica*. 2da edición. Madrid: Editorial panamericana ;2010.276 pg.
35. Haring J. y Jansen L. *Radiología dental: Principios y técnicas*. 2a.ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana; 2002.563 pg.
36. Fernandez L. características imagenológicas de artrosis en la atm, utilizando radiografía panorámica y tomografía computarizada Cone Beam en pacientes atendidos en el instituto de diagnóstico maxilofacial. [Título cirujano dentista]. lima: universidad Norbert Wiener, 2020.disponible en:<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3901>.
37. Frigi BC, Gómez AC, Mitsunari T W, De Melo Castillo J C, Medici F E, Leonelli M E.

Importancia y aplicaciones del sistema de Tomografía Computarizada Cone-Beam .

Acta odontol. venez [Internet]. 2007; 45(4): 589-592. Disponible en:

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000163652007000400016&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000163652007000400016&lng=es).

- 38.** Silva B. Hallazgos de anomalías dentarias en tomografías Cone Beam de pacientes atendidos en el 2017 a 2018 en la clínica Luis vallejo santoni de la universidad andina del Cuzco. vis. Odontol.Rev. cien.2019,6(1):11
- 39.** Cueva, L. relación entre imágenes de la morfología condilar obtenidas mediante tomografía computarizada Cone Beam y radiografía panorámica en pacientes del centro Cirmax entre julio - diciembre del 2016 [Titulo cirujano dentista] Lima: universidad privada Norbert Wiener; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1150>.
- 40.** Diaz L. "Tomografía Cone Beam". [internet].2016 [citado el 15 de febrero del 2022].  
Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=sU-rYLn-7E&t=1082s>
- 41.** Moore K, Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 4th ed. Madrid. España: Editorial Médica Panamericana; 2003. 39.
- 42.** Sosa B. evaluación de la densidad ósea maxilar y mandibular con unidades hounsfield en tomografías Cone Beam del centro radiológico explora cusco 2018-2019. [título de cirujano dentista]Cuzco: universidad andina del Cuzco, 2021.disponible en:  
<https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3894>
- 43.** García L. Evaluación del ancho cortical mandibular utilizando radiografías panorámicas

como auxiliar diagnóstico para la evaluación del riesgo de osteoporosis en pacientes mujeres comprendidas entre 30 y 50 años de edad, atendidas en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología, en el período de febrero a septiembre del año 2014. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017. disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/8381/1/T\\_2705.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/8381/1/T_2705.pdf).

- 44.** Prieto BJ. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. Cuadernos de Contabilidad. 2017; 18(46):1-27.
- 45.** Palella, S, Martins, F. Metodología de la investigación cuantitativa. 3ra ed. Caracas: FEDUPEL; 2012.
- 46.** Hernández, R, Fernández, C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ta ed. México DF: McGraw-Hill; 2014.

# **ANEXOS**

## Anexo N°1 Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizadas Cone Beam, Lima 2021?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>1. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p> <p>2. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar la relación que existe entre la densidad ósea de la cortical mandibular y el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>1. Determinar la relación que existe entre el Índice Mentoniano y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p><b>Hi:</b> La densidad ósea de la cortical mandibular se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Ho:</b> La densidad ósea de la cortical mandibular no se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Hipótesis Específicos</b></p> <p><b>1.Hi:</b> El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Ho:</b> El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p>	<p><b>Variable 1</b></p> <p>Densidad Ósea de la cortical Mandibular</p> <p>(índice mentoniano e índice de klemetti)</p> <p><b>Dimensión:</b> Análisis morfométrico en CBCT</p> <p><b>Variable 2</b></p> <p>Riesgo de osteoporosis</p> <p><b>Dimensión:</b> <u>Índice mentoniano:</u> alteraciones en el ancho cortical</p> <p><u>Índice de klemetti:</u> alteraciones en la forma de la cortical mandibular</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Básico</p> <p><b>Método de la investigación:</b> Método hipotético-deductivo</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> Observacional descriptivo correlacional Transversal Retrospectivo</p>



<p>3. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p> <p>4. ¿Cuál es la relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p> <p>5. ¿Cuál es la relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p> <p>6. ¿Cuál es la relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021?</p>	<p>2. Determinar la relación que existe entre el Índice de mentoniano y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p>3. Determinar la relación que existe entre el Índice klemetti y la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p>4. Determinar la relación que existe entre el Índice de klemetti y Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p>	<p><b>2. Hi:</b> El Índice mentoniano se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.  <b>Ho:</b> El Índice mentoniano no se relaciona significativamente con el Riesgo de Osteoporosis evaluadas en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>3. Hi:</b> El Índice de klemetti se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.  <b>Ho:</b> El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con la edad de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>4. Hi:</b> El Índice de klemetti se relaciona significativamente con Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.  <b>Ho:</b> El Índice de klemetti no se relaciona significativamente con Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p>	<p><b>Covariable</b></p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	<p><b>Población y muestra</b></p> <p>la población estuvo conformada por 135 CBCT del centro radiológico de imágenes estomatológicas E.I.R.L y la muestra estuvo conformado por 100 CBCT lo cual se obtuvo mediante la fórmula de poblaciones finitas.</p>
--	---	---	--	---

<p>7. ¿Cuál es el Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021?</p>	<p>5. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano e índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p>6. Determinar la relación que existe entre los Índices Mentoniano, índice de klemetti y riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p>7. Determinar el Riesgo de Osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam según sexo, Lima 2021.</p>	<p><b>5. Hi:</b> El Índice Mentoniano se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Ho:</b> El Índice Mentoniano no se relaciona significativamente con el índice de klemetti evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021</p> <p><b>6. Hi:</b> Los Índices Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Ho:</b> Los Índices Mentoniano, índice de klemetti se relaciona significativamente con el riesgo de osteoporosis evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>7. Hi:</b> El Riesgo de Osteoporosis se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p> <p><b>Ho:</b> El Riesgo de Osteoporosis no se relaciona significativamente con el sexo de los pacientes evaluados en Tomografía Computarizada Cone Beam, Lima 2021.</p>		
---	---	---	--	--

## Anexo n°2 matriz de operacionalización de variable

Variables	indicador	Dimensión	Escala de medición	Escala valorativa
<b>Variable 1</b> <b>Densidad ósea de la cortical mandibular</b>	Índice mentoniano o técnica Wical Swoope (ancho cortical en mm) Cuantitativa	Análisis morfométrico de la cortical mandibular	Razón	>4 mm Normal 3mm a 2.5mm (Osteopenia) <2.5mm (Osteoporosis)
	Índice de klemetti (forma de la cortical mandibular - Cualitativo)	Análisis morfométrico de la cortical mandibular	Ordinal	C1 normal C2 osteopenia C3 riesgo de osteoporosis
<b>Variable 2</b> <b>Riesgo de osteoporosis</b>	alteraciones en el grosor de la cortical mandibular mediante el índice mentoniano	Efecto de la osteoporosis en la calidad y grosor de la cortical mandibular	Nominal	>3.1 mm normal < 3.1 mm riesgo de osteoporosis
	Alteraciones en la forma de la cortical mandibular mediante el índice de klemetti		Nominal	Presenta No presenta
<b>Covariable</b> <b>Edad</b>	Año cronológico	Tomografía Computarizada Cone Beam	Razón	40 a 65 años
<b>Covariable</b> <b>Sexo</b>	Fenotipo del paciente	Masculino  Femenino	Nominal	F  M

### Anexo n°3 Ficha recolección de datos

1.1 Universidad Norbert Wiener

1.2 Apellidos y Nombres del Tesista: Bach. Reynoso Arias Stefany Paola

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de Recolección de Datos

1.4 Autor(es) del Instrumento: Reynoso Arias Stefany Paola /CD Mezzich Gálvez Jorge Luis

1.5 Título de la Investigación: “DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021”.

N° TOMOGR AFÍA CONE BEAM	Edad	SEX O		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti		
		M	F	izq.	Der	Σ izq+der/2 promedio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No prese nta	
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3			

Edad: 40-75

Sexo: Masculino (M) - Femenino (F)

**Índice Mentoniano:** Mide el grosor de la cortical mandibular <3.1 mm alto riesgo, > 3.1 mm bajo riesgo.

**valor promedio del ancho cortical:** sumatoria del valor derecho + izquierdo /2

**Índice de Klemetti:** mide los cambios de la cortical mandibular (cualitativo)

C1: Margen Endosteal de la cortical mandibular es liso y continuo.

C2: Margen Endosteal muestra defectos o reabsorción lacunar y se observa la formación de residuos de la cortical Endosteal.

C3: capa cortical se observan residuos Endosteales y es claramente porosa y permeable.

**ANEXO N°4 :CARTA DE PRESENTACION PARA VALIDACION DE  
INSTRUMENTO**

**Mgtrs/doctor :**

**Presente**

**Asunto :** VALIDACION DE INSTRUMENTO A TRAVES DE JUICIO DE  
EXPERTOS

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y asi mismo ,hacer de su conocimiento que siendo Bachiller de la facultad de ciencias de la salud -escuela academico profesional de odontologia requiero validar el instrumento con el cual recogere la informacion necesaria para desarrollar mi investigacion y obtener el titulo de cirujana dentista .

El titulo de mi proyecto de investigacion es : “**Densidad ósea de la cortical mandibular y riesgo de osteoporosis evaluados en tomografias computarizadas Cone Beam, Lima 2021**”y siendo imprescindible contar con la aprobacion de docentes especializados para aplicar el instrumento en mencion ,eh considerado conveniente recurrir a usted ,ante su conotada experiencia en tema de lineas de investigacion .

El expediente de validacion que le hago llegar contiene:

- Carta de presentacion
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones
- Matriz de operacionalizacion de variables
- Certificado de validez del contenido del instrumento

Expresandole los sentimientos de Respeto y consideracion,me despido de usted ,no sin antes agradecer la atencion que dispone a la presente .

Atentamente la Bachiller : Stefany Paola Reynoso Arias



**Firma**

**DNI :76266336**

## ANEXO N°5: validez de instrumento por juicio de experto



Universidad  
Norbert Wiener

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Jimmy Ascano Olazo

1.2 Cargo e Institución donde labora: Universidad Privada Norbert Wiener

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos /Validación del instrumento

1.4 Autor(es) del instrumento: Stefany Paola Reynoso Arias / Mezzich Gálvez, Jorge Luis

1.5 Título de la Investigación: "DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021".

#### II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
<b>CONTEO TOTAL DE MARCAS</b> (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					1	9
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.98$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado <input type="radio"/>	[0,00 – 0,60]
Observado <input type="radio"/>	<0,60 – 0,70]
Aprobado <input checked="" type="radio"/>	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: El instrumento aplica al estudio

Lima, 24 de febrero del 2022

Mg. Jimmy Ascano Olazo  
Cirujano - Dentista  
C.O.P. 20631

.....  
Firma y sello

## validez de instrumento por juicio de experto



**Universidad  
Norbert Wiener**

### Validación de instrumento

**1. Datos Generales:**

**1.1 Apellidos y Nombre del experto:** Huayllas Paredes betzabe

**1.2 Cargo e Institución donde Labora:** Docente en la Universidad Norbert Wiener

**1.3 Nombre del instrumento:** Ficha de Recolección de datos /Validacion de instrumento

**1.4 Autor del Instrumento:** Stefany Paola Reynoso /CD. Mezzich Galvez Jorge Luis

**1.5 Titulo de la investigación:** DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021.

**2. ASPECTO DE VALIDACIÓN:**

	critérios	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				x	
2.OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables				x	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				x	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica				x	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems				x	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de desarrollo de capacidades cognitivas				x	
7.CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología				x	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones				x	
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				x	
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				x	
<b>Conteo total de marcas: realice cada uno de los conteos de la categoría</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{COEFICIENTE DE VALIDEZ} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} = 0.8$$

50

**III.CALIFICACION GLOBAL** (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO	[0,00-0,60]
OBSERVADO	< 0,60 -0,70]
APROBADO	<0,70-1,00]

**IV.OPINION DE APLICABILIDAD:**

LIMA 02 de marzo del 2022

Dr. Exp. Betzabe Huayllas Paredes  
 ORLADNET, SURTISTA  
 ESPECIALISTA EN PERIODOLOGIA  
 1948 1987 1988 2008

FIRMA Y SELLO

## validez de instrumento por juicio de experto



**Universidad  
Norbert Wiene**

### Validación de instrumento

**1. Datos Generales:**

1.1 Apellidos y Nombre del experto: Ordoñez López, Carmen Jenny

1.2 Cargo e Institución donde Labora: Docente en la universidad Norbert Wiener

1.3 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos

1.4 Autor del Instrumento: Bach. Stefany Paola Reynoso Arias, Cd. Mezzich Gálvez, Jorge Luis.

1.5 Título de la investigación: DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021.

**2. ASPECTO DE VALIDACION:**

	critérios	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				x	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				x	
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica				x	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítema					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de desarrollo de capacidades cognitivas				x	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología				x	
8. COHERENCIA	Entre los ítema, indicadores y dimensiones				x	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				x	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				x	
Conteo total de marcas: realice cada uno de los conteos de la categoría					8	2
		A	B	C	D	E

$$\text{COEFICIENTE DE VALIDEZ} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} = 0,84$$

50

III. CALIFICACION GLOBAL (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO <input type="radio"/>	[0,00-0,60]
OBSERVADO <input type="radio"/>	< 0,60 -0,70]
APROBADO <input checked="" type="radio"/>	<0,70-1,00]

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: El presente trabajo de investigación tiene aspectos interesantes y de actualidad que nos permitan determinar el riesgo de presentar osteoporosis mediante una evaluación por tomografía computarizada

LIMA 3 de marzo DEL 2022

FIRMA Y SELLO



## validez de instrumento por juicio de experto

### Validación de instrumento

**I. Datos Generales:**

**1.1 Apellidos y Nombre del experto:** Mg. Esp. CD Veronica Llerena Meza de Pastor

**1.2 Cargo e Institución donde Labora:** Docente EAP Odontología

**1.3 Nombre del instrumento:** Ficha de recolección de datos

**1.4 Autor del Instrumento:** Bach. Stefany Paola Reynoso Arias, Cd. Mezzich Gálvez, Jorge Luis.

**1.5 Título de la investigación:** DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021.




**2. ASPECTO DE VALIDACIÓN:**

	critérios	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					x
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables					x
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					x
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica					x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems					x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de desarrollo de capacidades cognoscitivas					x
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología				x	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones					x
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					x
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					x
<b>Conteo total de marcas: realice cada uno de los conteos de la categoría</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>

$$\text{COEFICIENTE DE VALIDEZ} = \frac{(1XA) + (2XB) + (3XC) + (4XD) + (5XE)}{50} =$$

50

**III. CALIFICACION GLOBAL** (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el circulo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO 	[0,00-0,60]
OBSERVADO 	< 0,60 -0,70]
APROBADO 	<0,70-1,00]

**IV. OPINION DE APLICABILIDAD:**



LIMA 04 de marzo DEL 2022

## validez de instrumento por juicio de experto



**Universidad  
Norbert Wiener**

**Validación de instrumento**

**I. Datos Generales:**

- 1.1 Apellidos y Nombre del experto:** Carlos Guillen Galarza  
**1.2 Cargo e Institución donde Labora:** Docente en la universidad Norbert Wiener  
**1.3 Nombre del instrumento:** Ficha de recolección de datos  
**1.4 Autor del instrumento:** Bach. Stefany Paola Reynoso Arias, Cd. Mezrich Gálvez, Jorge Luis.  
**1.5 Título de la investigación:** DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021.

**2. ASPECTO DE VALIDACIÓN:**

	critérios	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					XX
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					XX
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					XX
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					XX
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					XX
6. INTERCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de desarrollo de capacidades cognitivas.					XX
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					XX
8. COHERENCIA	Entre los ítems, indicadores y dimensiones.					XX
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					XX
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					XX
Cuento total de marcas: realice cada uno de los conteos de la categoría						
		A	B	C	D	E

COEFICIENTE DE VALIDEZ =  $\frac{-(1KA) + (2KB) + (3KC) + (4ND) + (5XE)}{50} = 1,00$

50

**III. CALIFICACION GLOBAL** (ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

CATEGORIA	INTERVALO
DESAPROBADO <input type="radio"/>	[0,00-0,60]
OBSERVADO <input type="radio"/>	< 0,60 -0,70]
APROBADO <input checked="" type="radio"/>	<0,70-1,00]

**IV. OPINION DE APLICABILIDAD:** cumple con todo los requerimientos

LIMA-05 de Marzo DEL 2022

FIRMA Y SELLO

## ANEXO N° 6: CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

### ANALISIS DE CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR ENTRE EL INVESTIGADOR Y ESPECIALISTA MEDIANTE EL ÍNDICE DE KAPPA

#### Prueba piloto -Confiabilidad

Para medir la confiabilidad primero se procedió a la calibración del investigador y luego se procedió a realizar las mediciones por parte del especialista y del investigador para poder identificar el riesgo de osteoporosis a través del índice mentoniano e índice de klemetti trasladando los valores a la ficha de recolección de datos, lo cual se tomó el 10% de la muestra obtenida, se aplicó la prueba estadística de Kappa donde se evaluó el grado de concordancia entre los observadores (**especialista y el investigador**) sobre las imágenes, obteniendo un coeficiente de 1 (uno), lo que indica una alta confiabilidad.

#### Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN INDICE MENTONIANO - RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN INDICE DE KLEMETI	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%

**RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN ÍNDICE MENTONIANO - RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN ÍNDICE DE KLEMETI**

		RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN ÍNDICE DE KLEMETI		Total
		PRESENTA	NO PRESENTA	
RIESGO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN ÍNDICE MENTONIANO	BAJO RIESGO	8	2	10
	% del total	80,0%	20,0%	100,0%
<b>Total</b>		8	2	10
% del total		80,0%	20,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia (2022)

Según la información de la tabla cruzada que determina información de las mediciones de los observadores (**especialista y el investigador**) respectivamente, y después de la aplicación de la prueba estadística de Kappa, se visualiza que, del total de la muestra de la prueba piloto, considerando los indicadores destacan "bajo riesgo" al 100 % de desarrollar riesgo de osteoporosis según índice Mentoniano. Y para riesgo de osteoporosis según índice de Klemeti, los indicadores porcentuales, destacan que el 80 %, presenta riesgo de desarrollar osteoporosis y sólo el 20 % no presenta riesgo de desarrollar osteoporosis.

**Grado de Concordancia – Medidas Simétricas**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>b</sup>	T aproximada <sup>c</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,000 <sup>a</sup>	,000	,000	<b>1,000</b>
N de casos válidos		10			

## ANEXO N°7: APROBACION DE COMITÉ DE ETICA



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

Lima, 08 de junio de 2022

Investigador(a):  
**Stefany Paola Reynoso Arias**  
Exp. N° 1888-2022

Cordiales saludos, en conformidad con el proyecto presentado al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, titulado: “**Densidad Ósea de la cortical mandibular y riesgo de osteoporosis evaluados en tomografía computarizada Cone Beam, lima 2021**” - versión 1, el cual tiene como investigadora principal a Stefany Paola Reynoso Arias.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en sesión virtual ha acordado la **APROBACIÓN DEL PROYECTO** de investigación, para lo cual se indica lo siguiente:

1. La vigencia de esta aprobación es de un año a partir de la emisión de este documento.
2. Toda enmienda o adenda que requiera el Protocolo debe ser presentado al CIEI y no podrá implementarla sin la debida aprobación.
3. Debe presentar 01 informe de avance cumplidos los 6 meses y el informe final debe ser presentado al año de aprobación.
4. Los trámites para su renovación deberán iniciarse 30 días antes de su vencimiento juntamente con el informe de avance correspondiente.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente



Yenny Marisol Bellido Fuentes  
Presidenta del CIEI- UPNW

## ANEXO N°8: CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA INSTITUCION PARA EL CENTRO DE IMÁGENES



Lima, 12 de abril de 2022

### Carta N°0212-013-04-2022-DFCS-UPNW

*Dr. Jorge Arturo Beltrán Silva  
Centro de Imágenes Estomatológicas E.I.R.L.  
San Borja*

Presente. -

De mi consideración

Es grato dirigirme a Usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a la Srta. Stefany Paola Reynoso Arias, con N° de DNI 76266336 y código de estudiante a2015100288, Bachiller en Odontología, quien solicita acceder a su institución para recolectar sus datos estadísticos con la finalidad de desarrollar su proyecto de investigación titulado "DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2022", por lo que le agradeceré su gentil atención al presente.

Sin otro en particular, me despido.

Atentamente,



**Dr. Elías Melitón Arce Rodríguez**  
**Decano**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

## ANEXO N°9 DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DEL CENTRO DE IMÁGENES

San Borja, 21 de mayo de 2022

**Dr. Elías Melitón Arce Rodríguez**

**Decano**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Universidad Norbert Wiener**

Presente.-

Estimado Dr. Arce,

Aprovecho la oportunidad para saludarlo cordialmente, esperando se encuentre bien de salud al igual que su familia.

En respuesta a su carta 212-013-04-2022-DFCS-UPNW, se autoriza a la Srta. Stefany Paola Reynoso Arias, identificada con DNI 76266336, a recolectar sus datos en nuestra empresa Imágenes Estomatológicas EIRL, para ejecutar su trabajo de investigación titulado "Densidad ósea de la cortical mandibular y riesgo de osteoporosis evaluados en tomografías computarizadas Cone Beam, Lima 2022".

Atentamente,

  
-----  
**JORGE A. BELTRÁN SILVA**  
TITULAR - GERENTE  
IMÁGENES ESTOMATOLÓGICAS E.I.R.L.

## ANEXO N°10: SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

### ANEXO N° 11 MATRIZ DE SISTEMATIZACION DE DATOS

1.1 Universidad Norbert Wiener

1.2 Apellidos y Nombres del Tesista: Bach. Reynoso Arias Stefany Paola

1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de Recolección de Datos

1.4 Autor(es) del Instrumento: Reynoso Arias Stefany Paola /CD Mezzich Gálvez Jorge Luis

1.5 Título de la Investigación: "DENSIDAD ÓSEA DE LA CORTICAL MANDIBULAR Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EVALUADOS EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADA CONE BEAM, LIMA 2021".

N° TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	Σ izq+de r/2 promedio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No pre senta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
OM-516	54		x	4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		x	x			x				x
VM-6445	58		x	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	x				x			x	x	
RM-1897	40		x	4.7 mm	5.0 mm	4.8 mm		x	x			x				x
OQ-8960	46		x	3.7 mm	4.7 mm	4.2 mm		x	x			x				x
VM-8570	50	x		4.2 mm	3.8 mm	4.0m m		x	x			x				x
RM-1089	41		x	4.0 mm	3.8 mm	3.9 mm		x		x			x		x	
VF-2567	52		x	3.7 mm	3.9 mm	3.8 mm		x		x			x		x	
VF-9845	51		x	4.0 mm	4.2 mm	4.1 mm		x	x			x				x
VF-3456	45	x		4.5 mm	4.3 mm	4.4 mm		x	x			x				x
VF-2780	50	x		4.0 mm	3.2 mm	3.6 mm		x		x			x		x	



N° TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	Σ izq+de r/2 promedio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Present a	No prese nta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
SF-2518	50		X	4.4 mm	4.2 mm	4.3 mm		x	x			x				x
VM-1460	45	x		4.4 mm	4.4 mm	4.4 mm		x	x			x				x
OF-0738	54		x	3.1 mm	3.0 mm	3.0 mm	x				x			x	x	
QF-0232	58		x	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		x		x				x	x	
OM-347	55	x		2.7 mm	2.6 mm	2.6 mm	x				x			x	x	
RM-2003	43	x		4.2 mm	4.6 mm	4.4 mm		x	x			x				x
YM-0242	40	x		4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		x	x			x				x
SF-2398	59		x	3.9 mm	3.9 mm	3.9 mm		x		x				x	x	
RF-3045	40		x	4.0 mm	4.0mm m	4.0 mm		x	x			x				x
VF-2456	58		x	3.5 mm	3.5 mm	3.5 mm		x		x				x	x	
VF-2035	60		x	3.0 mm	3.0mm m	3.0 mm	x				x			x	x	
SF-1994	61		x	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	x				x			x	x	
SF-1490	56		x	4.0 mm	4.2 mm	4.1 mm		x	x			x				x
PF-1159	55		x	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		x		x				x	x	
RM -1335	64	x		3.0 mm	3.1 mm	3.0 mm	x				x			x	x	
OF-0741	53		x	3.8 mm	3.7 mm	3.8 mm		x		x				x	x	

N° TOMOGRAFÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	Σ izq+de r/2 promedio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No pre senta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
VF-1633	50		x	3.9 mm	3.9 mm	3.9 mm		x	x			x			x	
SF-1746	53		x	4.2 mm	3.8 mm	4.0 mm		x	x			x				x
QF-0202	45	x		4.5 mm	4.4 mm	4.4 mm		x	x			x				x
VF-2272	44	x		4.5 mm	4.6 mm	4.5 mm		x	x			x				x
UF-0262	53	x		4.2 mm	4.4 mm	4.3 mm		x	x			x				x
SF-2266	60	x		3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	x					x			x	x
RF-2927	62		x	3.1 mm	3.0 mm	3.0 mm	x					x			x	x
BM-1010	48	x		4.2 mm	4.2 mm	4.2 mm		x	x			x				x
CF-5016	47		x	4.2 mm	4.0 mm	4.1 mm		x	x			x				x
CF-5099	45		x	4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		x	x			x				x
Cf-4400	40		x	4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		x	x			x				x
EF-0358	65		x	3.0 mm	3.1 mm	3.0 mm	x					x			x	x
CF-1177	40	x		4.2 mm	4.0 mm	4.1 mm		x	x			x				x
CF-5075	62	x		3.6 mm	3.6 mm	3.8 mm	x					x			x	x
AM-2013	45	x		4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		x	x			x				x
DF-1438	65	x		2.8 mm	2.7 mm	2.7 mm	x					x			x	x

Nº TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	$\Sigma$ izq+de r/2 prome dio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No prese nta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
CM-4119	54		X	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
BF-1064	60		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
BF-1399	40	X		4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		X	X			X				X
CF-3162	64		X	2.8 mm	3.2 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
AF-3159	57		X	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
AM-2013	42		X	4.4 mm	4.2 mm	4.3 mm		X	X			X				X
BF -1060	46		X	4.3 mm	4.5 mm	4.4 mm		X	X			X				X
BF-1585	52		X	4.2 mm	4.0 mm	4.1 mm		X	X			X				X
BM-0934	56		X	4.1 mm	4.0 mm	4.0 mm		X	X			X				X
BM-1010	63		X	2.7 mm	2.6 mm	2.7 mm	X				X			X	X	
CF-1177	60		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X		X			X			X	
CF-1385	64		X	3.5 mm	3.5 mm	3.5 mm		X		X			X		X	
CF -1824	59		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
CF-1872	47	X		4.4 mm	4.2 mm	4.3 mm		X	X			X				X
CF-3060	48		X	4.5 mm	4.5 mm	4.5 mm		X	X			X				X
CF-4071	58	X		3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	

N° TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	Σ izq+de r/2 prome dio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No prese nta
									C 1	C 2	C 3	C1	C 2	C 3		
CF-4118	46		X	4.4 mm	4.2 mm	4.3 mm		X	X			X				X
CF-4400	62		X	2.8 mm	3.0 mm	2.9 mm	X				X			X	X	
CF-4871	55		X	4.5 mm	4.3 mm	4.4 mm		X	X			X				X
CF-5016	60	X		3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X			X				X	X	
CF-5023	48	X		4.2 mm	4.2 mm	4.2 mm		X	X			X				X
CF-5075	52		X	3.6 mm	3.8 mm	3.7 mm		X		X			X		X	
CF-5094	50		X	3.5 mm	3.5 mm	3.5 mm		X		X			X		X	
CF-5099	42	X		4.0 mm	4.2 mm	4.1 mm		X	X			X				X
CM-1235	43		X	4.8 mm	4.6 mm	4.7 mm		X	X			X				X
CM-3237	45		X	4.4 mm	4.2 mm	4.3 mm		X	X			X				X
DF-0925	55	X		3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
DF-1125	60		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
DF-1185	46	X		4.5 mm	4.5 mm	4.5 mm		X	X			X				X
DF-1438	45		X	4.2 mm	4.0 mm	4.1 mm		X	X			X				X
DF-1439	57	X		3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
DM-0925	45		X	4.6 mm	4.5 mm	4.5 mm		X	X			X				X

N° TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	$\Sigma$ izq+de r/2 promed io	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No pre senta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
EF-0358	46		X	4.6 mm	4.4 mm	4.5 mm		X	X			X				X
EF-0566	56		X	4.2 mm	4.4 mm	4.3 mm		X	X			X				X
BM-0128	56	X		4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		X	X			X				X
BM-5673	62	X		3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
BM-5875	57		X	4.5 mm	4.3 mm	4.4 mm		X	X			X				X
BM-3867	56		X	4.6 mm	4.4 mm	4.5 mm		X	X			X				X
BM-2417	58		X	4.0 mm	4.0 mm	4.0 mm		X	X			X				X
CM-6745	54	X		4.2 mm	4.4 mm	4.3 mm		X	X			X				X
EF-4589	53	X		3.7 mm	3.6 mm	3.6 mm		X		X			X		X	
EF-6734	57		X	4.1 mm	4.1 mm	4.1 mm		X	X			X				X
EF-8294	60		X	2.7 mm	2.7 mm	2.7 mm	X				X			X	X	
CM-1285	55		X	4.6 mm	4.4 mm	4.5 mm		X	X			X				X
CM-6713	57	X		3.0 mm	2.8 mm	2.9 mm	X				X			X	X	
CM-3566	56		X	4.0 mm	4.2 mm	4.1 mm		X	X			X				X
CM-3690	55		X	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
BM-0114	60		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	

N° TOMOGR FÍA CONE BEAM	Edad	SEXO		Índice Mentoniano (MCW) Ancho cortical en mm			Riesgo de osteoporosis según el índice Mentoniano		Índice de Klemetti						Riesgo de osteoporosis según el índice de Klemetti	
		M	F	izq.	Der	Σ izq+de r/2 prom edio	Alto riesgo <3.1 mm	Bajo riesgo >3.1 mm	IZQ.			DER			Presenta	No prese nta
									C 1	C 2	C 3	C 1	C 2	C 3		
YM-8954	50		X	4.2 mm	4.0 mm	4.1 mm		X	X			X				X
YM-1221	52	X		4.5 mm	4.3 mm	4.4 mm		X	X			X				X
YM-3678	54		X	3.8 mm	3.8 mm	3.8 mm		X		X			X		X	
YM-1009	59		X	3.0 mm	3.0 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
DM-4678	50		X	4.0 mm	4.2 mm	4.1 mm		X	X			X				X
DM-8001	55		X	4.6 mm	4.8 mm	4.7 mm		X	X			X				X
DM-0945	60	X		3.0 mm	3.1 mm	3.0 mm	X				X			X	X	
FG-8904	50		X	4.4 mm	4.4 mm	4.4 mm		X	X			X				X
DM-7893	56	X		4.5 mm	4.5 mm	4.5 mm		X	X			X				X
FG-5673	58	X		4.2 mm	4.2 mm	4.2 mm		X	X			X				X

ANEXO N°12: FOTOS

