

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología



“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tesis presentada por la Bachiller:

Manrique Davila, Ana Paula

Para optar el Título Profesional
de: **Cirujana Dentista**

Asesor:

**Dr. Rosado Linares, Martin
Larry**

Arequipa – Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 10 de Diciembre del 2021

Dictamen: 003716-C-EPO-2021

Visto el borrador del expediente 003716, presentado por:

2014245092 - MANRIQUE DAVILA ANA PAULA

Titulado:

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**0291 - TEJADA PRADELL HUGO EDILBERTO
DICTAMINADOR**

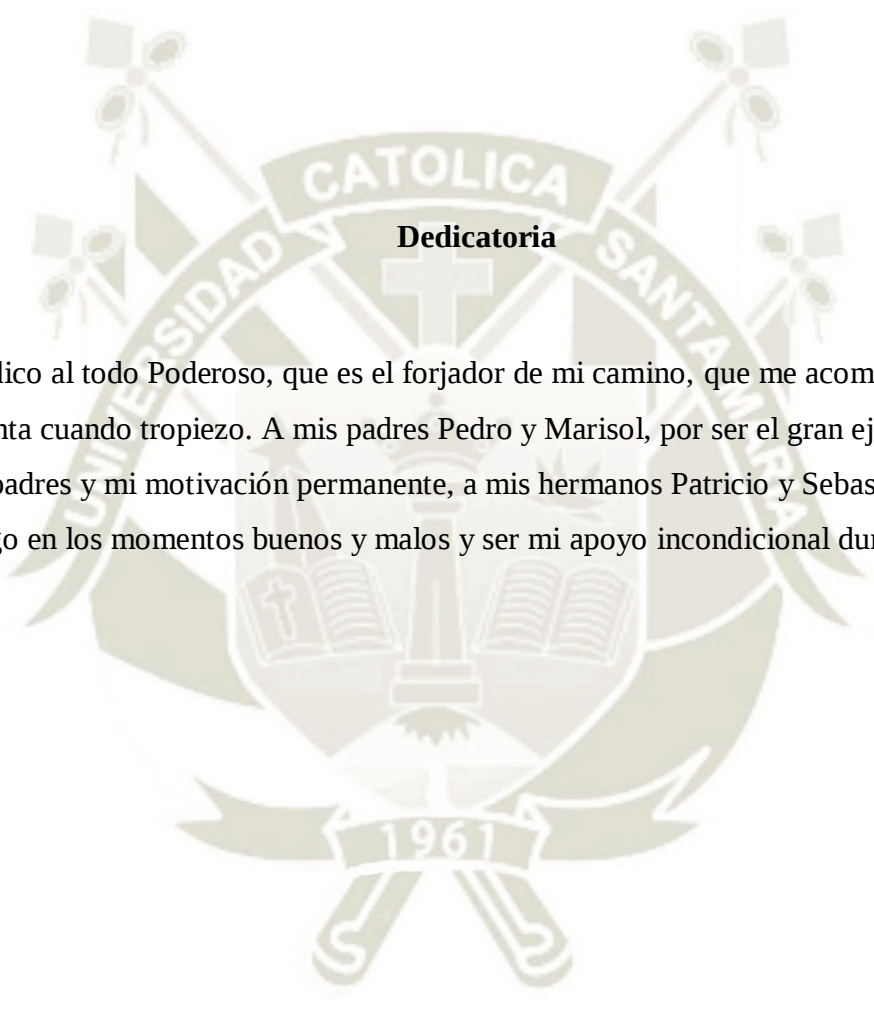


**1764 - ROJAS MANRIQUE GUSTAVO RAMIRO
DICTAMINADOR**



**1889 - DE LOS RIOS FERNANDEZ ENRIQUE MANUEL
DICTAMINADOR**





Dedicatoria

Se la dedico al todo Poderoso, que es el forjador de mi camino, que me acompaña y siempre me levanta cuando tropiezo. A mis padres Pedro y Marisol, por ser el gran ejemplo que son como padres y mi motivación permanente, a mis hermanos Patricio y Sebastián por estar conmigo en los momentos buenos y malos y ser mi apoyo incondicional durante mi vida.

Agradecimientos

A la doctora Patricia Valdivia por haberme orientado en la búsqueda del tema para realizar mi tesis.

Al doctor Larry Rosado por ser mi asesor, y haberse preocupado desinteresadamente por el desarrollo de mi tesis.

Al doctor Andrés Postigo por permitirme realizar mi investigación en el centro radiológico CIMAX.

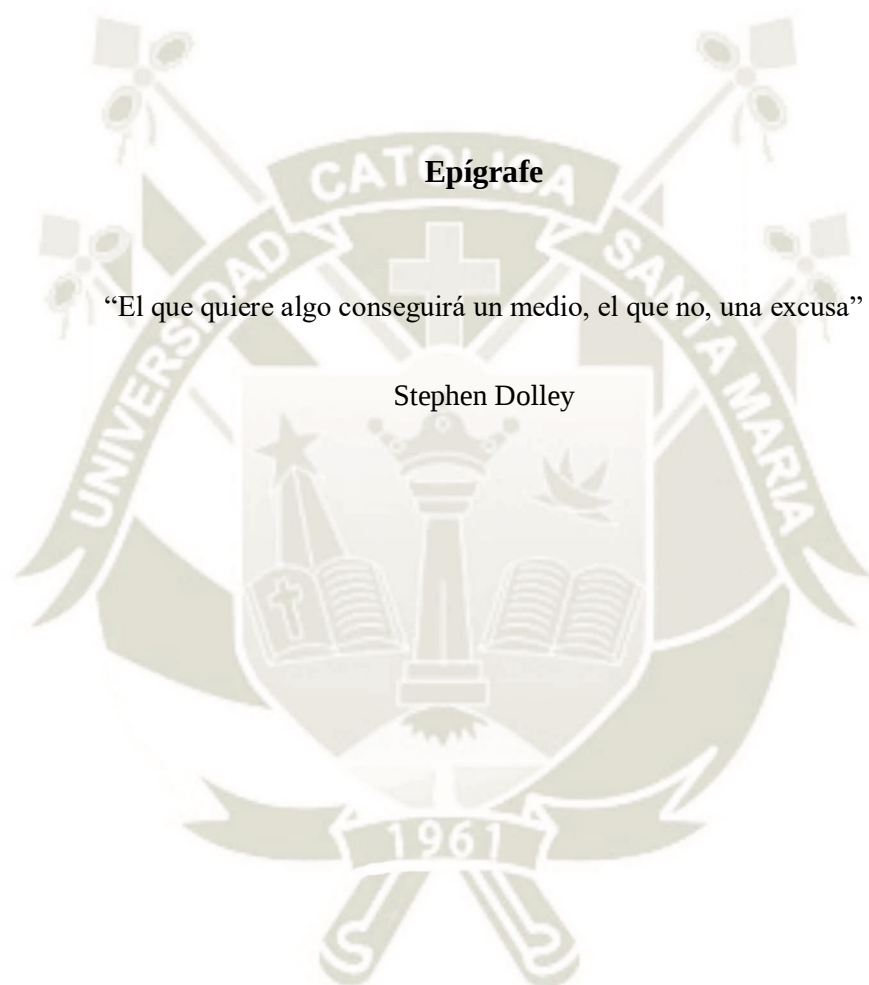
A la doctora Paola Zea, al doctor Josué González y al doctor Marcelo Valencia por ayudarme y aconsejarme durante el desarrollo de mi investigación.

A mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder cumplir mi sueño de ser profesional.

Epígrafe

“El que quiere algo conseguirá un medio, el que no, una excusa”

Stephen Dolley



RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el riesgo de osteoporosis mediante la técnica modificada de Wical y Swoope en tomografías computarizadas en pacientes de 30 a 50 años según género atendidas en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX. La metodología del estudio fue de tipo comparativo, de corte transversal no experimental. La población del estudio estuvo conformada por 88 tomografías computarizadas y que cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación, 45 de sexo femenino y 43 de sexo masculino siendo excluidas dos tomografías de sexo femenino ya que el estudio es comparativo y requería que sean grupos equitativos para que los resultados sean justos. Se realizó la medición del ancho cortical mandibular por medio de la técnica modificada de Wical y Swoope en las tomografías computarizadas.

En relación con los resultados de los pacientes estudiados el 66. 3% son mayores de 40 años, mientras que el 33.7% son menores de 40 años. En cuanto al riesgo de padecer osteoporosis, no tiene ningún riesgo el 64.0% de los pacientes, mientras que un 29.1% presenta un nivel normal, finalmente un 7.0% presenta un riesgo alto. En cuanto a los pacientes de sexo masculino, el 39.5% no tiene ningún riesgo, mientras que el 9.3% presenta nivel normal, finalmente un 1.2% de los pacientes presenta un alto riesgo. En cuanto a los pacientes de sexo femenino, un 24.4% tienen un riesgo bajo, mientras que un 19.8% presentan un nivel normal, un 5.8% presentan un riesgo alto. En conclusión, tomando en cuenta los resultados de la prueba de t de Student $t = 3,082$ existe una comparación del riesgo de osteoporosis en pacientes del sexo femenino y masculino, con un riesgo alto de osteoporosis en pacientes del sexo femenino 5.8%, mientras que en el sexo masculino es de 1.2%.

Palabras clave: Riesgo de Osteoporosis- Técnica de Wical y Swoope.

ABSTRACT

The main objective of this research is to evaluate the risk of osteoporosis using the modified Wical and Swoope technique in computed tomography scans in patients between 30 and 50 years of age according to gender attended at the CIMAX Maxillofacial Imaging Center. The methodology of the study was comparative, non-experimental cross-sectional. The study population consisted of 88 CT scans that met the inclusion criteria of the research, 45 female and 43 male, excluding two female CT scans because the study was comparative and required equal groups for the results to be fair. The mandibular cortical width was measured by means of the modified Wical and Swoope technique in the CT scans.

In relation to the results of the patients studied, 66.3% are older than 40 years, while 33.7% are younger than 40 years. Regarding the risk of osteoporosis, 64.0% of the patients had no risk, while 29.1% had a normal level, and 7.0% had a high risk. As for the male patients, 39.5% have no risk, while 9.3% have a normal level, and finally 1.2% of the patients have a high risk. As for the female patients, 24.4% have a low risk, while 19.8% present a normal level, 5.8% present a high risk. In conclusion, taking into account the results of the Student's t-test $t = 3.082$, there is a comparison of the risk of osteoporosis in male and female patients, with a high risk of osteoporosis in female patients of 5.8%, while in male patients it is 1.2%.

Keywords: Risk of osteoporosis - Wical and Swoope Technique.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación radica su importancia en poder identificar el riesgo de padecer osteoporosis en los pacientes que llegan al consultorio odontológico, mediante exámenes auxiliares como la aplicación de la técnica de Wical y Swoope que se utiliza en radiografías panorámicas para medir el ancho cortical mandibular pero en este caso se empleará ésta técnica modificada para las tomografías ya que tienen un grado de distorsión mínimo por lo que nos daría un diagnóstico más exacto, además de contar con la referencia de un especialista; para poder brindar un tratamiento de manera integral y así también reducir futuras complicaciones como las fracturas e incluso durante los tratamientos que se estén realizando.

La osteoporosis es un problema de salud pública, es una enfermedad del sistema esquelético caracterizada por una disminución de la masa ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo por lo que la resistencia ósea se ve comprometida y como consecuencia se presenta una fragilidad del hueso y por lo que hay riesgo de producirse fracturas. La osteoporosis afecta generalmente al sexo femenino, es una de las principales enfermedades que se manifiestan a nivel mundial, además que carece de signos y síntomas y en la mayoría de los casos es detectada cuando se produce una fractura por lo que el propósito principal de este tema de investigación es la prevención en conjunto con los especialistas médicos, de las fracturas osteoporóticas además por el alto índice de mortalidad (1).

La presente investigación se encuentra dividida en tres capítulos, en el capítulo 1 se describe el problema de la investigación y el marco teórico que sirve como sustento para la investigación.

En el capítulo 2 se desarrolla el planteamiento operacional en el cual se describe el diseño de la investigación a aplicarse, así como las técnicas e instrumentos empleados.

Y por último en el capítulo 3 se describen los resultados obtenidos en el análisis de los datos, y también va la discusión de estos con los diferentes investigadores que trataron la misma variable de la investigación, y el desarrollo de las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimientos.....	iv
Epígrafe.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEORICO.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. DESCRIPCIÓN.....	3
1.3.1. Área del conocimiento.....	3
1.3.2. Operacionalización de la variable	3
1.3.3. Interrogantes básicas	4
1.3.4. Taxonomía de la investigación	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	5
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. MARCO CONCEPTUAL	6
3.1.1. MAXILAR INFERIOR	6
3.1.1.1. CONCEPTO.....	6
3.1.1.2. ASPECTOS ANATÓMICOS	6
3.1.2. OSTEOPOROSIS	9
3.1.2.1. DEFINICION	9
3.1.2.2. ETIOLOGIA	9
3.1.2.3. SIGNOS Y SINTOMAS	11
3.1.2.4. Riesgo de osteoporosis.....	12

3.1.3.	METODOS PARA EL DIAGNOSTICO DE OSTEOPOROSIS.....	17
3.1.3.1.	DIAGNOSTICO RADIOLOGICO DE OSTEOPOROSIS	17
3.1.3.2.	DENSITOMETRIA ÓSEA.....	17
3.1.4.	INDICES MORFOMÉTRICOS Y SU RELACIÓN CON LA OSTEOPOROSIS	
	19	
3.1.4.1.	INDICE PANORAMICO MANDIBULAR (PMI)	19
3.1.4.2.	INDICE ANTEGONIAL (AI).....	19
3.1.4.3.	INDICE GONIAL (GI).....	19
3.1.4.4.	INDICE CORTICAL MANDIBULAR (ICM)	19
3.1.4.5.	INDICE MENTONIANO	20
3.1.5.	Tomografía computarizada.....	21
3.1.5.1.	Concepto	21
3.1.5.2.	FORMACIÓN DE LA IMAGEN.....	21
3.1.5.3.	APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN ODONTOLOGIA.....	22
3.1.5.4.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TOMOGRAFÍA	
	COMPUTARIZADA.....	23
3.2.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	25
3.2.1.	ANTECEDENTES LOCALES.....	25
3.2.2.	ANTECEDENTES NACIONALES	26
3.2.3.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	27
4.	HIPÓTESIS.....	29
	CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	30
1.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN:	31
1.1.	Técnicas	31
1.1.1.	Especificación	31
1.1.2.	Esquemmatización	31
1.1.3.	Descripción de las técnicas.....	31
1.2.	Instrumentos.....	32
1.2.1.	Instrumento documental	32
1.2.1.1.	Tipo de instrumento	32
1.2.1.2.	Estructura del instrumento	32
1.2.1.3.	Modelo del instrumento	32

1.2.2. Instrumentos mecánicos	32
1.3. Materiales:	32
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:.....	33
2.1. UBICACIÓN ESPACIAL	33
2.2. UBICACIÓN TEMPORAL:.....	33
2.3. UNIDADES DE ESTUDIO.....	33
2.3.1. Población	33
2.3.1.1. Población cualitativa.....	33
2.3.1.2. Población cuantitativa.....	34
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN:.....	34
3.1. Organización.....	34
3.2. Recursos.....	34
3.2.1. Recursos Humanos.....	34
3.2.2. Recursos Físicos.....	34
3.2.3. Recursos Económicos.....	34
3.2.4. Recursos Institucionales:	34
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS.....	35
4.1. Plan de procesamiento.....	35
4.1.1. Tipo de procesamiento	35
4.1.2. Operaciones del procesamiento	35
4.2. Plan de análisis.....	35
4.2.1. Tipo de análisis	35
4.2.2. Tratamiento estadístico a efectuarse	35
CAPÍTULO III RESULTADOS	36
DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	55
ANEXO 1 FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	56

ANEXO 2 MATRIZ DE DATOS	57
-------------------------------	----



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Genero de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	37
Tabla 2 Edad de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	39
Tabla 3 Riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.....	41
Tabla 4 El riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	43
Tabla 5 Riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	45
Tabla 6 Riesgo de osteoporosis en las tomografías entre sexo masculino y femenino de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Genero de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.....	38
Gráfico 2 Edad de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	40
Gráfico 3 Riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.....	42
Gráfico 4 El riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	44
Gráfico 5 Riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	46
Gráfico 6 Riesgo de osteoporosis en las tomografías entre sexo masculino y femenino de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020	48



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La osteoporosis según la OMS constituye un problema de salud pública en todo el mundo, debido a que esta es una enfermedad sistémica que afecta a los huesos, la cual se produce por una disminución de la densidad ósea y por una alteración en la calidad del hueso por lo que se vuelven más porosos y tienden a ser más frágiles hasta producirse una fractura con facilidad puede presentarse a cualquier edad, pero especialmente cuando la mujer ya se encuentra en la etapa de la menopausia.

La zona que mayormente se ve afectada en la cavidad oral cuando se padece de osteoporosis es el hueso mandibular. Y esto reduce la posibilidad de brindar una rehabilitación efectiva de la función bucal, lo cual se debe tener en consideración al planificar el tratamiento odontológico para así evitar futuras complicaciones.

Es por esto que la atención odontológica debe estar más enfocada a la prevención, para que el odontólogo pueda participar de manera activa en la detección de esta enfermedad, al realizar un análisis completo de las tomografías computarizadas para poder determinar la densidad ósea del hueso alveolar, para así disminuir el riesgo de fracturas. Por eso es necesario y recomendable la aplicación de este método de diagnóstico acompañado de otras técnicas.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

“EVALUACIÓN DE RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX en el año 2020”

1.3. DESCRIPCIÓN

1.3.1. Área del conocimiento

- a. Área general: Ciencias de la Salud
- b. Área específica: Odontología
- c. Especialidad: Radiología e imagenología
- d. Línea o tópico: Osteoporosis

1.3.2. Operacionalización de la variable

Variables	Definición conceptual	Indicadores	Subindicadores
Riesgo de osteoporosis	Probabilidad de padecer osteoporosis.	Índice mentoniano	-Menor 3mm Riesgo alto 1. -De 3.0 a 3.5 mm Normal 2 -Mayor a 3.5 mm Sin riesgo 3
Género	Clasificación de los seres humanos según sus características morfológicas y funcionales.	Masculino 0 Femenino 1 Edad	

1.3.3. Interrogantes básicas

- a) ¿Cuál es el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino?
- b) ¿Cuál es el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino?
- c) ¿Qué diferencia o similitud existe en el riesgo de osteoporosis en las tomografías entre pacientes de sexo masculino y femenino?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	1.Por la técnica de recolección	2.Por el tipo de dato que se planifica recoger	3.Por el número de mediciones de la variable	4.Por el número de muestras o poblaciones	5.Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Documental	No experimental	Comparativo

1.4. JUSTIFICACIÓN

a. Justificación práctica: porque mediante la aplicación de la técnica de Wical y Swoope en las tomografías se podrá evitar futuras complicaciones al realizar tratamientos odontológicos en pacientes que puedan padecer de osteoporosis.

b. Originalidad: la investigación a pesar de tener antecedentes presenta un enfoque en particular, ya que se basa en la aplicación de la técnica de Wical y Swoope en tomografías computarizadas para el diagnóstico de osteoporosis y además por el tipo de población porque no solo se centra en mujeres posmenopáusicas que son las que normalmente se ven afectadas.

c. De interés social: la presente investigación va a permitir que haya un mejor manejo al tratar a los pacientes, el tener consideraciones al momento de realizar algún tratamiento odontológico si el paciente pueda padecer de osteoporosis.

d. Factibilidad: porque la presente investigación es retrospectiva, y cuenta con la disponibilidad de los recursos, presupuesto, tiempo y las unidades de estudio y a la vez nos dará resultados, conclusiones y recomendaciones.

2. OBJETIVOS

Estimar el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino.

Determinar el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino.

Comparar el riesgo de osteoporosis en las tomografías entre el sexo masculino y femenino.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. MAXILAR INFERIOR

3.1.1.1. CONCEPTO

El maxilar inferior o mandíbula es un hueso impar y móvil situado en la parte inferior y posterior de la cara que aloja a las piezas dentarias inferiores, formando con el hueso hioides el esqueleto del piso de la boca. Su forma es comparada a una herradura horizontal abierta hacia atrás (cuerpo), de cuyos extremos libres emergen dos prolongaciones o ramas ascendentes (1).

3.1.1.2. ASPECTOS ANATÓMICOS

3.1.1.2.1. CUERPO MANDIBULAR

Rectangular y más alto que ancho, tiene dos porciones: inferior o basilar, y superior o apófisis alveolar. En el cuerpo se estudian dos caras y dos bordes (1).

- CARA ANTERIOR

Presenta una eminencia media que termina inferiormente por la eminencia mentoniana. De ésta parte una cresta, la línea oblicua externa que se dirige atrás y arriba y se continúa con el borde anterior de la rama ascendente del maxilar. Por encima de ésta línea y en una vertical que pasa por el segundo premolar se encuentra el agujero mentoniano.

- CARA POSTERIOR

Presenta, en la línea media y cerca del borde inferior del hueso, cuatro pequeñas eminencias superpuestas dos a dos, apófisis geni superiores e inferiores. A cada lado se encuentra la cresta o línea oblicua interna que se dirige arriba y atrás, hacia el borde anterior de la rama ascendente. La línea oblicua interna divide la cara posterior del hueso en dos partes, una superior y anterior denominada fosita sublingual, otra posterior e inferior, fosita submaxilar (2).

- **BORDE SUPERIOR (REBORDE ALVEOLAR)**

Un total de ocho cavidades bilaterales formadas por las tablas externa e interna y aisladas por tabiques óseos independientes, caracterizan este sector del maxilar inferior destinado a la implantación de las piezas dentarias.

- **BORDE INFERIOR**

Romo y superficial, presenta, próximo a la línea media, la fosita digástrica, para la inserción del vientre anterior del digástrico y en el punto donde se confunde con el borde inferior de la rama existe una escotadura para el cruce de la arteria facial (1).

3.1.1.2.2. RAMAS ASCENDENTES

Se alzan en los extremos posteriores del cuerpo. Presentan forma rectangular, más altas que anchas, con una oblicuidad hacia atrás y afuera más evidente que la del cuerpo del maxilar. Se le considera dos caras y cuatro bordes.

CARA EXTERNA

Es plana, se aprecian en su parte inferior las crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, en las cuales se insertan las láminas tendinosas del músculo masetero (1,3).

CARA INTERNA

Está igualmente cubierta en su parte inferior por rugosidades en las que se inserta el pterigoideo interno. Hacia su mitad presenta el orificio posterior del conducto dentario; por delante del orificio se levanta una eminencia aguda, la espina de Spix. El conducto dentario está excavado en el espesor del hueso y desemboca en la cara externa del cuerpo del maxilar a nivel del agujero mentoniano (2).

BORDE ANTERIOR

Delgado, desciende de la apófisis coronoides (1); forma un canal que se ensancha de arriba abajo y cuyos dos labios, externo e interno, se continúan con las líneas oblicuas externa e interna del cuerpo del hueso. Los dos labios

del borde anterior sirven de inserción a los fascículos tendinosos del músculo temporal (3,2).

BORDE POSTERIOR

Es romo y espeso contorneado en forma de S, se relaciona con la glándula parótida (2).

BORDE INFERIOR

Limita con el borde parotídeo el ángulo mandibular o gonion, obtuso en los niños y ancianos, acercándose en ángulo rectos en los adultos (1).

BORDE SUPERIOR

Presenta dos eminencias: una posterior, el cóndilo; otra anterior la apófisis coronoides, separadas por una escotadura profunda denominada escotadura sigmoidea (2).

3.1.1.2.3. CONDILO MANDIBULAR

Eminencia ovoidea unida al hueso por un segmento estrecho o cuello, presenta en su cara interna la fosita pterigoidea donde se inserta el músculo pterigoideo externo (1).

3.1.1.2.4. APÓFISIS CORONOIDES

Forma una lámina vertical aplanada de fuera adentro, triangular con la base inferior y en la que se inserta el músculo temporal (2).

3.1.1.2.5. ESCOTADURA SIGMOIDEA

De aspecto semilunar a concavidad superior, es una vía de comunicación entre las regiones maseterina y cigomática (1).

3.1.1.2.6. AGUJERO MENTONIANO

Es una apertura en la superficie bucal de la mandíbula, dicha estructura proviene del extremo anterior del conducto dentario inferior. Contiene al nervio mentoniano, el cual proporciona inervación sensorial a dientes, labio inferior y gíngiva del sector anteroinferior de la mandíbula (4).

3.1.2. OSTEOPOROSIS

3.1.2.1. DEFINICION

La osteoporosis se define como un trastorno esquelético caracterizado por el compromiso de la fuerza ósea que predispone a un mayor riesgo de fractura. Lo pertinente de los resultados clínicos de esta enfermedad incluyen fracturas, dolor óseo, pérdida de altura y deformidad física.

Lee Goldman, Andrew I. Schafer, Medicine -Elsevier Saunders. Internacional Osteoporosis Foundation (IOF) señala es una enfermedad en la que la densidad y calidad del hueso están disminuidas, incrementando la fragilidad del esqueleto y el riesgo de fracturas particularmente en columna, antebrazo, pelvis y antebrazo (5).

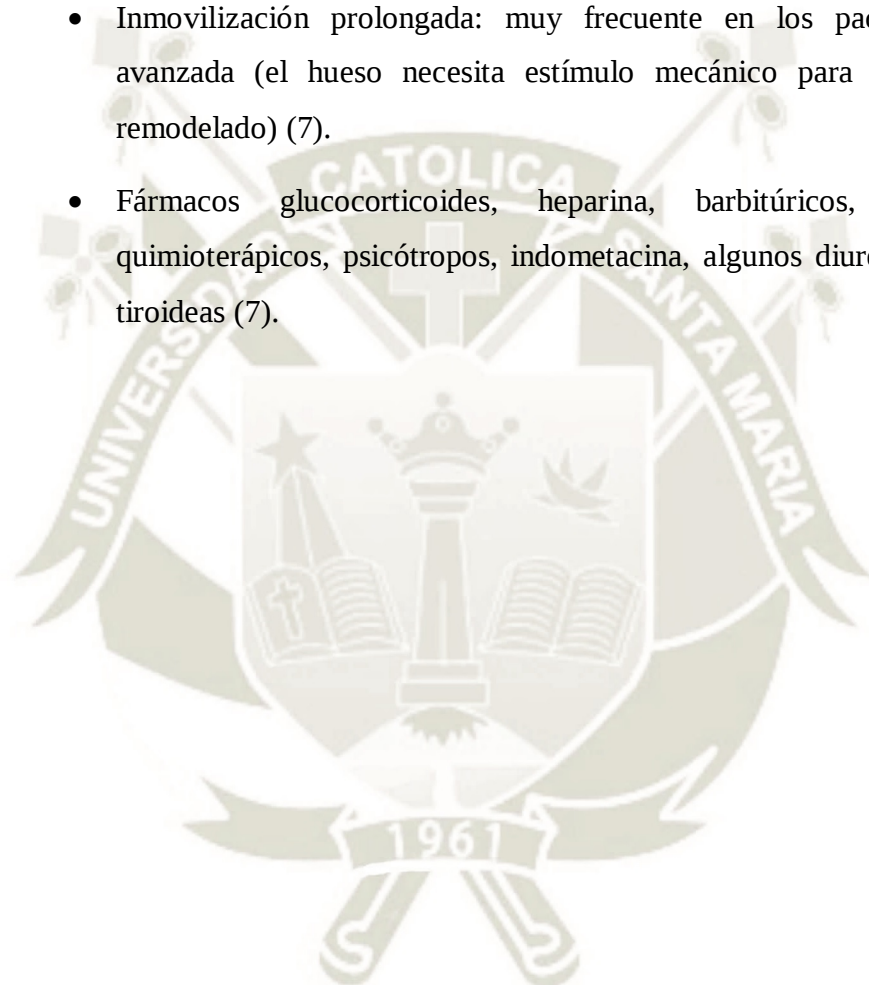
La North American Osteoporosis Foundation (NOF), simplifica aún más la definición: “enfermedad en la cual los huesos se tornan frágiles y es más fácil su fractura (6).

3.1.2.2. ETIOLOGIA

La osteoporosis se clasifica en dos grupos: la osteoporosis primaria o idiopática, y osteoporosis secundaria. La osteoporosis secundaria se define como aquella pérdida de masa ósea, resultado de otro proceso médico o farmacológico identificable. A continuación, se citarán las causas más frecuentes:

- Trastornos alimentarios y digestivos: ingesta baja en calcio, déficit de vitamina D, anorexia nerviosa, malabsorción, enfermedad de Crohn, gastrectomías, resección intestinal, hepatopatías crónicas, alcoholismo crónico (7).
- Endocrinopatías y enfermedades metabólicas: hiperparatiroidismo, enfermedad de Cushing, hipogonadismo ovárico o testicular, diabetes, hemocromatosis, acidosis metabólica renal (7).
- Enfermedades genéticas: osteogénesis imperfecta, homocistinuria, hipofosfatasa, síndrome de Marfan (7).
- Enfermedades reumáticas: artritis reumatoide, lupus, polimialgia reumática, otras conectivopatías, distrofia simpática refleja y en general todas las enfermedades sistémicas que recibe también tratamiento con corticoides (7).

- Nefropatías: insuficiencia renal crónica trasplantados renales (7).
- Neoplasias: osteomalacia oncogénica (7).
- Enfermedades hematológicas: mieloma, leucemia, macroglobulinemia (7).
- Enfermedades respiratorias: EPOC, asma (utilización de corticoides) (7).
- Abuso de tóxicos: tabaco, alcohol, cafeína (7).
- Inmovilización prolongada: muy frecuente en los pacientes de edad avanzada (el hueso necesita estímulo mecánico para su formación y remodelado) (7).
- Fármacos glucocorticoides, heparina, barbitúricos, anticomieles, quimioterápicos, psicótrpos, indometacina, algunos diuréticos, hormonas tiroideas (7).



3.1.2.3. SIGNOS Y SINTOMAS

La osteoporosis es asintomática hasta que se produce la primera fractura.

Las fracturas asociadas con más frecuencia a la osteoporosis son las distales de radio (fractura de Colles), las vertebrales y las del fémur proximal. En ocasiones también son de origen osteoporótico las del extremo proximal del húmero, las costillas y la pelvis. Las fracturas diafisarias, generalmente, no se consideran osteoporóticas (7).

El criterio clínico de osteoporosis es la presencia de fractura ósea por fragilidad, que debe cumplir al menos dos requisitos: 1) desproporción de la fractura con la intensidad del traumatismo (traumatismo de bajo impacto), y 2) excluir la presencia de otras causas de fragilidad ósea, (diagnóstico diferencial con metástasis óseas, mieloma múltiple, osteomalacia, hiperparatiroidismo, enfermedad de Paget, etc) (7).

Las fracturas de Colles y de cadera no suelen presentar problemas en su diagnóstico, pero muchas de las vertebrales pasan desapercibidas en el momento de producirse, sólo un tercio de ellas son sintomáticas (7).

En la fase aguda, las fracturas sintomáticas producen dolor intenso e invalidante, de comienzo brusco, que mejora con el reposo y cede progresivamente en el curso de varias semanas o meses (7).

- En la fase crónica, el paciente puede quedar asintomático o presentar una raquialgia difusa (75%), que se desencadena con la movilidad activa o pasiva y en determinadas posturas y que puede confundirse con otras patologías como artrosis de columna. Todas las fracturas vertebrales, incluso las asintomáticas, provocan signos indirectos relacionados con la estática: disminución de la talla, cifosis dorsal, rectificación de la lordosis lumbar, acortamiento del tronco, contacto de las costillas con las espinas ilíacas y prominencia del abdomen (7).

3.1.2.4. Riesgo de osteoporosis

Estudios epidemiológicos han identificado un conjunto de factores de riesgo para osteoporosis. Con el objeto de evitar confusiones, deben separarse los factores de riesgo relacionados con la DMO, y que se pueden considerar propiamente como factores de riesgo para la DMO baja, de los factores de riesgo asociados a las fracturas (6). Un informe reciente de la National Osteoporosis Foundation (NOF) considera que un conjunto de 5 factores de riesgo para fractura es especialmente útiles para su aplicación en el escenario clínico. Éstos son: la DMO, la historia previa de fracturas, la historia familiar de fracturas, la delgadez y el hábito tabáquico activo¹⁴. De estos factores, la historia personal de fractura es el más objetivable y de mayor importancia clínica. Existen, además, factores que predisponen a la fractura con independencia de la masa ósea o la tendencia a las caídas. Algunos seguramente lo hacen modificando la “calidad ósea”, como el antecedente personal o familiar de fractura o el grado de recambio óseo; el cuello femoral largo aumenta el riesgo de fractura de cadera; la delgadez supone una disminución de las partes blandas que amortiguan el golpe. Posiblemente sea más práctico clasificar los factores de riesgo en modificables y no modificables, independientemente de que sean factores asociados a la osteoporosis o a la fractura (8).

3.1.2.4.1. FACTORES NO MODIFICABLES

3.1.2.4.1.1. La edad

La edad es uno de los principales FR. La masa ósea aumenta durante las tres primeras décadas de la vida, alcanzando el denominado pico de masa ósea. En la edad adulta se inicia la pérdida progresiva de masa ósea. En las mujeres se verá aumentada en la primera década tras la menopausia y posteriormente continuará, consecuencia de la edad, pero a un ritmo muy inferior. Por cada década el riesgo de fractura aumenta entre 1,4 y 1,8 veces (8).

3.1.2.4.1.2. El sexo

Las mujeres presentan mayor riesgo de OP. Los huesos son de menor tamaño y el pico de masa ósea es inferior al alcanzado por los varones.

Además, las mujeres tienen una mayor tasa de pérdida, aumentada en la posmenopausia reciente y tienen una mayor expectativa de vida (8).

3.1.2.4.1.3. La raza

Las mujeres de raza blanca tienen 2,5 veces mayor riesgo de presentar OP que las de raza negra.

3.1.2.4.1.4. Genética. Historia familiar de osteoporosis

El pico de masa ósea viene determinado en un 70-80% genéticamente. Aquellos hombres y mujeres con historia familiar de OP presentan una DMO menor que la población de las mismas características sin el antecedente familiar (8).

3.1.2.4.2. FACTORES MODIFICABLES

3.1.2.4.2.1. El peso

El bajo peso, el IMC inferior a 19 y la pérdida de peso respecto al adulto joven son indicativos de BMO (8).

3.1.2.4.2.2. Tabaquismo

Los pacientes fumadores tienen una menor DMO. Este efecto es dosis-dependiente, pero es reversible. El tabaco ejerce un efecto directo sobre el hueso y también influye sobre los niveles hormonales que modulan el remodelado (8).

3.1.2.4.2.3. El hipogonadismo

El hipogonadismo es un factor de riesgo importante de OP en los dos sexos. Las situaciones de déficit estrogénico se asocian a mayor tasa de pérdida de masa ósea. Esto acontece en la menopausia precoz, menopausia quirúrgica o periodos de amenorrea prolongados antes de la menopausia. Ya sean de causa primaria o secundaria a procesos como la anorexia nerviosa, hiperprolactinoma, amenorrea inducida por el ejercicio físico, enfermedades crónicas, etc. En el varón, el hipogonadismo también puede ser por diversas causas. Síndromes genéticos, como el síndrome de Klinefelter, la alteración del eje hipotálamo-hipofisariogonadal, la

hiperprolactinemia o la castración quirúrgica o farmacológica en el tratamiento del cáncer de próstata (8).

3.1.2.4.2.4. Alimentación/dieta

La dieta debe ser equilibrada, con aporte suficiente de todos los nutrientes, sin exceso de proteínas animales y correctas en calcio y vitaminas D y K. El calcio es fundamental para el correcto desarrollo y mantenimiento del esqueleto (8).

3.1.2.4.2.5. Ejercicio físico

Existe una relación directa y positiva entre la práctica de ejercicio físico habitual, tanto en el momento presente como en la pasada infancia-juventud con la DMO. Resultados recientes confirman que la práctica de ejercicio físico habitual y programas de entrenamiento en gente mayor, enlentecen la pérdida de masa ósea y así la preservan. Además, la buena forma física permite una mejor agilidad y mayor reacción de respuesta ante imprevistos (caídas) (8).

3.1.2.4.2.6. Enfermedades y fármacos osteopenizantes

Determinadas condiciones patológicas y consumo de fármacos se asocian a pérdida de masa ósea (8).

3.1.2.4.3. FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE FRACTURA

Entre éstos distinguimos:

- 1) Factores esqueléticos relacionados con una resistencia ósea disminuida y otras características físicas.
- 2) Factores relacionados con el traumatismo o caída, y,
- 3) Otros factores de riesgo independientes de los anteriores cuya participación en la aparición de la fractura es compleja (8).

3.1.2.4.3.1. Factores esqueléticos

Junto a la densidad mineral ósea valorar también la geometría esquelética, la microarquitectura, la estructura mineral y el remodelado óseo. Cuando el remodelado óseo está acelerado suele producirse una mayor tasa de pérdida de hueso y a veces una baja masa ósea. El remodelado puede verse

acelerado no sólo tras la menopausia. Pacientes en edades más avanzadas de la vida, incluso más allá de los 70 años, pueden presentar un remodelado acelerado. Algunos autores han comprobado que pacientes con valores elevados de marcadores de remodelado presentaban mayor riesgo de fractura y que éste era independiente de la densidad mineral ósea. El conocimiento de los valores de los marcadores de remodelado óseo proporciona información que mejora la estratificación del riesgo (7).

3.1.2.4.3.2. Factores relacionados con las caídas

En la patogénesis de la fractura de cadera y otras fracturas periféricas, debemos resaltar el papel de la caída y de la intensidad del impacto sobre un hueso con resistencia comprometida. La mayoría de las fracturas osteoporóticas se desencadenan tras un traumatismo. Aproximadamente el 30% de las personas mayores de 65 años se caen cada año, porcentaje que llega al 40% para los mayores de 80 años. Aproximadamente un 5% de las caídas van a ocasionar una fractura. Diversos estudios han analizado cuáles son los principales factores de riesgo de caídas en la población anciana. Podemos diferenciar algunos factores más prevalentes en la población no institucionalizada o institucionalizada. La suma de diferentes factores de riesgo aumenta la probabilidad de caída. Los ancianos institucionalizados presentan mayores tasas de fractura de cadera, con un riesgo relativo de 5,6 sobre los no institucionalizados. En la población institucionalizada los factores asociados a mayor frecuencia de caídas son la dificultad en la movilidad, el deterioro cognitivo (estado mental), la hipotensión ortostática, la inestabilidad a la bipedestación y el antecedente de AVC. En la población no institucionalizada se pueden diferenciar unos factores intrínsecos, relacionados con el paciente, y factores extrínsecos o del entorno, que van a favorecer las caídas. Entre los factores de riesgo relacionados con las caídas destacan (5).

- La función neuromuscular. Los pacientes que no pueden levantarse de una silla cinco veces sin usar los brazos tienen mayor riesgo de fractura (riesgo relativo 1,7; IC 95% 1,1-2,7).
- El deterioro cognitivo. En un estudio caso-control, el deterioro mental aumentaba el riesgo de fractura en más de tres veces.
- El consumo de diversos fármacos, como sedantes

(benzodiacepinas), anticonvulsivantes e hipotensores, entre otros, también puede facilitar la propensión a caídas. • El mecanismo de la caída. En la consecuencia del traumatismo influye la dirección del impacto (mayor riesgo de fractura de cadera si se cae de lado sobre la cadera) y la ausencia de respuestas protectoras a la caída, hecho relativamente frecuente con el envejecimiento (7).

3.1.2.4.3.3. Otros factores de riesgo

Edad Uno de los factores de riesgo de fractura más importantes es la edad. La edad no sólo afecta negativamente a la cantidad y calidad del hueso, sino que además afecta a la propensión a caídas, deterioro muscular y cognitivo, funcionalidad, etc. A todos los niveles de DMO, el riesgo de padecer una fractura osteoporótica aumenta notablemente con la edad. Entre los 45 y los 85 años, el riesgo en mujeres aumenta hasta ocho veces, y cinco veces en los varones. Sexo y raza Aunque la osteoporosis puede afectar a los dos sexos, todas las etnias y edades, es mucho más frecuente en mujeres caucásicas, posmenopáusicas. La diferencia en la incidencia de fracturas entre estos grupos va a depender de las diferencias en el pico de masa ósea que alcanzan y la posterior tasa de pérdida. También juegan un papel la geometría del hueso y la frecuencia y tipo de caídas; las mujeres se caen más que los hombres (7).

3.1.2.4.3.4. Antecedente de fractura previa La fractura

Por fragilidad a partir de los 40-45 años constituye uno de los principales factores de riesgo para sufrir una nueva fractura. Supone una inusual susceptibilidad a una nueva fractura y predice de manera importante fracturas futuras. El incremento del riesgo oscila entre 1,5 y 9,5 veces, dependiendo de la edad del paciente, número de fracturas previas y localización de éstas, y es independiente de la masa ósea, lo que implica que el antecedente de fractura puede ser indicativo de un mayor riesgo de caídas o defectos de la resistencia ósea no detectados por densitometría. Este factor de riesgo afecta a los dos sexos, aunque es más acentuado en varones. El riesgo permanece aumentado al menos durante los siguientes cinco años tras la fractura inicial (7).

3.1.2.4.3.5. Antecedente de fractura en familiar de primer grado

Las mujeres cuyas madres han sufrido una fractura de cadera, especialmente si es antes de los 80 años de edad, tienen como mínimo el doble de riesgo de sufrir una fractura de cadera, en comparación con las mujeres que no tienen este antecedente. Este incremento del riesgo es independientemente de la masa ósea, de la altura y del peso, y se ha relacionado con características especiales de la zona del fémur proximal que dependerían de la herencia, y quizás también de una propensión familiar a las caídas sobre la cadera. Hay que considerar todos los antecedentes familiares (en familiares de primer grado), no sólo en mujeres sino en hombres.

- Tamaño corporal (peso, talla, IMC) Las mujeres que fueron altas en su juventud tienen mayor riesgo de fractura de cadera. Esto se puede atribuir a que caen desde mayor altura (mayor impacto), pero también se ha relacionado con variaciones geométricas del fémur (mayor distancia entre el trocánter mayor y el borde pélvico interno). El peso y el IMC son factores determinantes de la masa ósea, y el bajo peso es, además, un factor de riesgo para fractura de cadera (7).

3.1.3. METODOS PARA EL DIAGNOSTICO DE OSTEOPOROSIS

3.1.3.1. DIAGNOSTICO RADIOLOGICO DE OSTEOPOROSIS

El estudio radiológico de la columna vertebral dorsal (centrado en D7) y lumbar (centrado en L2) en bipedestación (de frente y de perfil), trata de valorar el estado del raquis y de documentar la presencia de fractura osteoporótica, que con frecuencia son asintomáticas, y suponen un importante marcador de riesgo de nuevas fracturas. En ocasiones no existen fracturas, pero si signos radiológicos de hipertransparencia ósea coherentes con osteoporosis. Además contribuye a evidenciar otras causas de dolor de espalda (artrosis, escoliosis, espondilitis, etc). También detecta focos de calcio extravertebral que pueden alterar la medición densitométrica (9).

3.1.3.2. DENSITOMETRIA ÓSEA

Aunque una osteoporosis es mucho más que un valor de una densitometría ósea, el diagnóstico de certeza de la osteoporosis se fundamenta en la evaluación de

la masa ósea mediante densitometría ósea. Esta evaluación permite cuantificar el tejido óseo a fin de poder utilizarlo como criterio de diagnóstico (de acuerdo a las categorías diagnósticas de la osteoporosis que estableció la OMS en 1994); como valor predictivo objetivo sobre el riesgo de fractura, como mejor método para determinar la velocidad de la pérdida ósea y como punto de referencia en el control evolutivo de la enfermedad (7).

Tabla 1. Criterios para la definición de osteoporosis mediante DXA	
Comité de expertos de la OMS (1994)	T-score
Normal.	DMO superior a -1 DE.
Osteopenia.	DMO entre -1 y -2,5 DE.
Osteoporosis.	DMO inferior a -2,5 DE.
Osteoporosis establecida o grave.	DMO inferior a -2,5 DE + fractura por fragilidad.

Fuente: De La Torre y Sendín, (2015) (7).

Sin embargo, la densitometría ósea presenta también inconvenientes:

- 1) Los criterios OMS están definidos sólo para mujeres postmenopáusicas de raza blanca.
- 2) Se establecieron considerando la medición de la DMO mediante absorciometría radiológica de doble energía, en columna lumbar y fémur; no son aplicables a otras técnicas, ni en otras localizaciones (falanges, calcáneo, etc)
- 3) Mide cantidad de hueso, pero no puede valorar calidad.
- 4) Es poco específica, porque existen falsos positivos, como por ejemplo la osteomalacia.
- 5) Existen casos de fracturas por fragilidad con disminuciones de DMO que no llegan a -2,5 DE.

A pesar de ello sigue siendo la mejor herramienta de la que se dispone en la actualidad para realizar el diagnóstico de osteoporosis antes de que se produzca la fractura (7).

Las indicaciones para realizar la densitometría ósea:

Tabla 2. Recomendaciones para realizar DXA	
Cuándo solicitar la DXA	Cuándo repetir la DXA
Mujeres posmenopáusicas con factores de riesgo claro de osteoporosis: Fractura previa, menopausia precoz, bajo peso, etc.	Pacientes sin tratamiento: En OP primaria cada dos años. En OP secundaria cada año.
Sólo si el resultado va a modificar la actitud terapéutica del médico.	Pacientes con tratamiento: En OP primaria nunca antes de los dos años.
Sospecha clínica de fractura por fragilidad.	En OP secundaria cada año.
Sospecha de osteoporosis secundaria.	
Tratamiento con corticoides orales más de tres meses.	

Fuente: De La Torre y Sendín, (2015) (7).

3.1.4. INDICES MORFOMÉTRICOS Y SU RELACIÓN CON LA OSTEOPOROSIS

3.1.4.1. INDICE PANORAMICO MANDIBULAR (PMI)

Para determinar el Índice Panorámico Mandibular se mide la distancia entre el borde inferior de la mandíbula y el borde inferior del foramen mentoniano y se divide con el ancho de la cortical mandibular ubicada a nivel del foramen mentoniano. El valor resultante no debe ser inferior a 0.3 mm, lo cual se podría interpretar como una mayor probabilidad de osteoporosis y una baja DMO (10).

3.1.4.2. INDICE ANTEGONIAL (AI)

Se obtuvo midiendo el espesor de la cortical inferior de la mandíbula en la región antegonial, en la intersección de la tangente que pasa por el borde anterior de la rama mandibular y otra línea trazada tangencialmente al borde inferior de la mandíbula (10).

3.1.4.3. INDICE GONIAL (GI)

Es el espesor de la cortical inferior de la mandíbula medido en la bisectriz del ángulo entre líneas tangentes al borde posterior de la rama de la mandíbula y el borde inferior de la mandíbula (11).

3.1.4.4. INDICE CORTICAL MANDIBULAR (ICM)

Se relaciona con la calidad del hueso a través de la forma de la mandíbula.

Se clasifica en 3 subgrupos:

- Corteza normal (C1): El margen cortical endosteal es uniforme y afilado en ambos lados.
- Corteza leve a moderadamente erosionada (C2): El margen cortical endosteal muestra cavidades de resorción o reabsorción lacunar, con 1 a 2 capas de residuos corticales endosteales en una o ambos lados.
- Corteza gravemente erosionada (C3): El margen cortical endosteal, presenta residuos corticales porosos bien marcados (10).

3.1.4.5. INDICE MENTONIANO

El índice mentoniano se basa en la técnica de Wical & Swoope que utiliza el área de premolares inferiores, tomando como referencia el foramen mentoniano debido al efecto de sobreproyección de estructura radiográficas y la magnificación que ocurre en la toma de radiografías panorámicas.

El procedimiento de la técnica es el siguiente:

1. Localización del foramen mentoniano.
2. Trazado de una línea tangencial al borde inferior del cuerpo mandibular.
3. Trazado de línea paralela a la línea del cuerpo mandibular, la cual contacta el borde superior de la cortical mandibular.
4. Trazado de una línea que se origina en el borde inferior de foramen mentoniano y que se dirija perpendicularmente al borde inferior del cuerpo mandibular.
5. Medir el espacio entre las líneas paralelas siguiendo tangencialmente a la línea perpendicular trazada en el numeral 4; así determinar en milímetros el ancho cortical mandibular (9).

El ancho cortical mandibular se debe obtener del lado derecho tanto como el izquierdo, para posteriormente calcular su valor medio.

Se ha determinado que un grosor de la anchura cortical mandibular de 3mm, representa el límite más apropiado compatible con una densitometría ósea

normal, una medición inferior a los 3mm permite categorizar como paciente de alto riesgo para el desarrollo de osteoporosis y al remitirlos podrá considerarse la probabilidad que el paciente presente osteoporosis, siendo necesario confirmar este diagnóstico con densitometría ósea (12).

3.1.5. Tomografía computarizada

3.1.5.1. Concepto

Técnica de imagen versátil, de escaneo no invasivo ampliamente aplicada en sectores como la medicina, la industria y la geología. Esta técnica permite la reconstrucción tridimensional de la estructura interna de un objeto que es iluminado con una fuente de rayos-X. La tomografía computarizada se utiliza en el diagnóstico y en los estudios de seguimientos de pacientes, en la planificación de tratamientos de radioterapia, e incluso para el cribado de subpoblaciones asintomáticas con factores de riesgo específicos (13,14).

3.1.5.2. FORMACIÓN DE LA IMAGEN

La formación de los contrastes y de la imagen en TC, al igual que en la placa radiográfica convencional, está en función del coeficiente de atenuación de los rayos X del objeto explorado.

En TC se suele hablar de un concepto ampliamente aceptado: COEFICIENTE LINEAL DE ATENUACION. Es importante conocer este concepto porque será la base de las diferencias de contraste que caracterizan la imagen en TC. La radiación producida por un tubo que emite un haz fino de rayos X con una energía constante y determinada, va a permanecer prácticamente constante al atravesar el aire; pero, al atravesar un objeto, una parte de esa energía va a ser absorbida al producirse los choques de los fotones X con los átomos de ese objeto (efecto fotoeléctrico). Esta absorción de la energía es lo que se denomina ATENUACION. La posibilidad de ser más o menos absorbida, y por tanto ATENUADA, dependerá de: 1. El NUMERO ATOMICO de esa sustancia: que corresponde al número de protones o electrones de los átomos que forman esa sustancia 2. El ESPESOR del objeto: trayecto que ha de recorrer la radiación para atravesarlo. 3. La DENSIDAD del objeto: peso de la sustancia por unidad de volumen En la práctica, la absorción por efecto fotoeléctrico de la radiología convencional viene a ser superponible a la atenuación por efecto fotoeléctrico en

tomografía computarizada, produciéndose sólo una modificación semántica de dichos conceptos. En la radiología convencional la radiación absorbida es la que producirá mayor o menor ennegrecimiento de la película radiográfica según su absorción, obteniéndose así la imagen radiológica. En la TC, esta radiación incide sobre los detectores de radiación que lo transformarán en señal eléctrica que una vez convertida en digital es válida para su utilización por el ordenador. En términos prácticos, absorción y atenuación son conceptos idénticos a la hora de interpretar la densidad de la imagen radiológica.

En la radiología convencional es posible diferenciar entre 4 niveles de densidad radiológica en las imágenes obtenidas (aire, agua, grasa y calcio). En la TC es posible obtener una gama de 2.000 densidades diferentes de grises que, aun cuando se presenten agrupadas para su adaptación a la visión humana, permiten una cuantificación de densidad en sus diferentes elementos. 2. En la radiología convencional se obtiene una imagen de un objeto con tres ejes en el espacio real sobre una película radiográfica de dos dimensiones o ejes. Ello supone la superposición de los elementos anatómicos que se han radiografiado. En la TC se consigue obtener una imagen espacial de los tres ejes, eliminando, en gran parte, la superposición de las estructuras radiografiadas (15).

3.1.5.3. APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN ODONTOLOGIA

Entre las distintas técnicas de diagnóstico mediante imagen empleadas en odontología, la TC es el único método que permite valorar adecuadamente el hueso y no provoca distorsiones geométricas.

Las Tomografías pueden ser útiles en diversas áreas de la odontología, siendo las más importantes las siguientes:

- En implantología, se utiliza para la evaluación de la morfología, cantidad y calidad ósea, también puede ser útil para la elaboración de modelos y el fácil posicionamiento virtual del implante, incluyendo el diseño de una parte de la prótesis a implantar.
- Periodoncia – para verificar la fenestración ósea, altura de la cresta ósea alveolar y la lesión de furca.
- Endodoncia – para verificar canales accesorios y fracturas radiculares (16).

- Ortodoncia: la tomografía se dirige netamente a la cefalometría 3D, que por medio de un software permite evaluar, analizar, diagnosticar y planificar los movimientos, siendo también útil en la evaluación de las estructuras involucradas en el tratamiento ortodóntico, pudiendo encontrar caninos retenidos, terceros molares y piezas supernumerarias.^{1,7}
- Con respecto a Cirugía, la tomografía es una herramienta de diagnóstico que facilita imágenes, las cuales sirven de guía durante un acto quirúrgico, incluso se podrá utilizar para evaluar fracturas y patologías ubicadas en los maxilares.

Sin duda alguna, el avance tecnológico ha hecho de las tomografías un elemento indispensable, para el estudio de cualquier patología o rehabilitación del paciente, por lo que es imperativo que el profesional en salud se actualice continuamente, para el beneficio del ejercicio de la profesión y el bienestar del paciente (17).

3.1.5.4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

Las ventajas que brinda la tomografía convencional son: Fraccionamiento, en el que se puede realizar individualmente por pieza dentaria ausente; el paciente debe encontrarse parado o sentado, en posición relativamente cómoda, según el maxilar que se va a estudiar, con respecto al tiempo de exposición es corto, por lo tanto, la dosis de radiación es baja y por último tiene un costo económico relativamente bajo.

Por otro lado; presenta algunas limitaciones: en pacientes con dificultades físicas, pacientes neurotróficos, parkinsonianos y pacientes que tengan un peso superior a los 120kg (17).

La tomografía computarizada tiene tres ventajas importantes sobre la radiografía convencional: la primera es que la información tridimensional es presentada en forma de una serie de secciones delgadas de la estructura interna de la parte estudiada.

Como el haz del rayo está rigurosamente colimado para ese corte en particular, la información resultante no está superpuesta por anatomía suprayacente y

tampoco es degradada por radiación secundaria y difusa de los tejidos fuera del corte que está siendo estudiado.

La segunda es que el sistema es más sensible para diferenciar los tipos de tejido a comparación con la radiografía convencional, de modo que las diferencias entre los tipos de tejido pueden ser más claramente delineado y estudiado. La radiografía convencional puede mostrar tejidos que tienen una diferencia de al menos 10% en densidad; ya que la tomografía computarizada puede detectar diferencias en densidad tisular del 1% o menos.

La tercera ventaja es la capacidad de manipular y ajustar la imagen después de que se haya completado el escaneo, como ocurre realmente con toda la tecnología digital. Esta función incluye características como ajustes de brillo, mejora de bordes y aumento en áreas específicas. También permite el ajuste del contraste o escala de grises para una mejor visualización de la anatomía de interés (18).

La tomografía de haz volumétrico trajo como ventajas, la producción de menos artefactos y así la posibilidad de evitar exámenes más invasivos, como angiografía, una vez que los artefactos producidos, por ejemplo, por proyectiles de arma de fuego, que tornaban imposibles, muchas veces, al análisis de algunas áreas anatómicas en las que se encontraban.

En la tomografía de haz volumétrico hay una reducción de tamaño del área irradiada por el enfoque del haz primario de rayos-x para el área de interés, de ese modo, llevando a la disminución de la dosis de radiación.⁵

La dosis de radiación efectiva de la tomografía computarizada odontológica varía de acuerdo con la marca comercial del equipo y con las especificaciones técnicas seleccionadas durante la toma (campo de visión, tiempo de exposición, miliamperaje y quilovoltaje). Sin embargo, de un modo general, se muestra significativamente reducida en comparación a la tomografía computarizada tradicional (19).

3.2. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1. ANTECEDENTES LOCALES

Título: Análisis Radiomorfométrico del Reborde Basal Mandibular como ayuda Diagnóstica de Osteoporosis en pacientes de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2010. **Autor:** Guevara Mamani Lourdes Isabel. **Resumen:** “El objetivo central de la presente investigación ha sido determinar en qué medida el análisis radiomorfométrico basal mandibular a través de sus cuatro componentes ayuda en el diagnóstico de osteoporosis. Con tal objeto se seleccionaron 50 casos que correspondieron a pacientes del sexo femenino que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Santa María en el semestre impar del año 2010. La información obtenida a través de la observación radiográfica fue procesada y analizada, utilizando esencialmente frecuencias absolutas y porcentuales y la prueba estadística de Chi –cuadrado, para una tabla de contingencia de 4x2 en consideración al carácter categórico de una variable de interés. El análisis estadístico condujo a importantes resultados como el hecho de que el análisis panorámico mandibular diagnóstico mayormente presencia de osteoporosis en el 80% de los casos; en cambio los análisis mentoniano, antegonial y gonial diagnosticaron mayormente ausencia de osteoporosis con porcentajes respectivos de 78%,66% y 52%, asumiéndose un promedio porcentual de capacidad diagnóstico de osteoporosis (para estos tres últimos análisis) del 34.66%. Finalmente aplicando la prueba Chi- cuadrado se demostró un $p < 0.05$, indicativo de que el análisis radiomorfométrico basal mandibular influye en el diagnóstico de osteoporosis” (20).

3.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Título: 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. **Autor:** Choqueapaza Maquera Luis Miguel

Resumen: “El objetivo de esta investigación fue evaluar el 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. La metodología del estudio fue de tipo descriptivo, de corte transversal, no experimental. La población del estudio estuvo constituida por 596 radiografías panorámicas digitales de pacientes mujeres de 30 a 50 años atendidas en el Centro de Diagnóstico por Imágenes El Galeno en el año 2018. Resultados: Los promedios de las mediciones del ancho cortical mandibular a través de la técnica de Wical y Swoope según grupo etario fueron 4,33 mm para las pacientes de 30 a 35 años; 4,38 mm para las de 36 a 40 y 41 a 45 años; y 4,39 mm para las de 46 a 50 años. El 99,26% para las de 36 a 40 años; 98,33% para las de 41 a 45 años; y 97,99% para las de 46 a 50 años. Conclusión: Existe un riesgo bajo 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 en el año 2018, con un promedio del ancho cortical mandibular de 4,37 mm, una desviación estándar de 0.57 mm y un P-valor = 0,00” (21).

3.2.3. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Título: Evaluación del riesgo de osteoporosis por medio de la Técnica de “Wical y Swoope”, en pacientes mujeres comprendidas entre 30 y 50 años de edad, atendidas en la clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período comprendido de febrero a septiembre del año 2015. **Autor:** Ramírez Gómez Cristian Alfonso. **Resumen:** “La osteoporosis según la OMS constituye un problema de salud pública en todo el mundo, debido a que ésta puede presentarse a cualquier edad, pero especialmente cuando la mujer ya se encuentra en la etapa de la menopausia. Además, esta enfermedad se encuentra generalmente asociada al envejecimiento en el sexo femenino, por ello, muchos doctores han aportado diferentes métodos auxiliares, como el índice mentoniano, en el que se utilizan radiografías panorámicas para determinar el ancho cortical mandibular que permiten al profesional de la salud determinar el riesgo de padecer osteoporosis. (1, 3, 21, 30) En Guatemala podemos decir que no existen estudios en los cuales se aplique el ancho cortical mandibular para determinar a la población de riesgo a desarrollar osteoporosis, por lo que no se puede atender a los pacientes de una manera integral, realizar alguna referencia a un especialista e interconsulta médica. Por ello se espera que el presente estudio ayude a concientizar a los profesionales de la salud la importancia de la medición de ancho cortical medio por medio de las radiografías panorámicas, para así lograr una ejecución adecuada del tratamiento periodontal, restaurativo y/o quirúrgico, y poder contribuir a reducir futuras complicaciones durante los tratamientos que se realicen. Se procedió a analizar 316 radiografías panorámicas de mujeres comprendidas entre 30 a 50 años de edad, atendidas en la Clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período de febrero a septiembre del año 2015; de las cuales únicamente 108 cumplieron con los requisitos de inclusión de la investigación, estas radiografías fueron evaluadas durante el proceso para encontrar el ancho cortical mandibular utilizando el método del índice mentoniano de “Wical y Swoope”. Al realizar las mediciones se estableció que el ancho cortical mandibular presentó un promedio de 4.86 mm con una desviación estándar de 0.76 mm. Las 108 radiografías panorámicas evaluadas, demostraron que los pacientes tienen bajo riesgo de desarrollar osteoporosis; dentro del rango de edad estudiado se encontraron treinta y tres radiografías de pacientes entre los 30-35 años, siendo

este rango el que presenta más pacientes vistos en el estudio, los demás rangos tuvieron menos cantidad de pacientes, pero con cifras de 25 personas cada uno. Por lo que al final del estudio se concluyó, que la técnica o método es bastante eficaz y que no existe riesgo alguno de padecer esta enfermedad lo que sugiere que la mayoría de las mujeres que ingresan a la Facultad de Odontología a realizarse algún trabajo dental se encuentran bastante bien y sin ningún riesgo de poder padecer osteoporosis o de correr algún riesgo de fractura durante la manipulación de la mandíbula” (22).

Título: “Evaluación del riesgo de osteoporosis mediante la medición del ancho cortical mandibular utilizando la técnica de Wical & Swoope en radiografías panorámicas de pacientes mujeres clasificadas como paciente integral (PI) y paciente de prótesis total (PT) comprendidas entre 50 y 90 años en el período de febrero del 2014 a septiembre del 2015 y entre 30-90 años en el período de febrero del 2016 a septiembre del 2017, atendidas en la clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. **Autor:** Silva Linares Alberto. **Resumen:** La osteoporosis es una patología que se desarrolla en la totalidad del esqueleto, no importando la raza, sexo o edad; caracterizada por la disminución de la masa ósea y su deterioro, aumentando el riesgo de fractura. Se ha asociado a personas mayores debido a que hay un aumento en la fragilidad ósea. Las mujeres, luego de la menopausia, presentan una pérdida de hueso pronunciada debido a la disminución de los niveles de estrógeno. El presente trabajo tiene como objetivo determinar el riesgo de osteoporosis utilizando radiografías panorámicas de pacientes mujeres clasificadas como paciente integral (PI) y paciente de prótesis total (PT) atendidas en la clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, comprendidas entre 50-90 años en el período de febrero del 2014 a septiembre del 2015 y entre 30-90 años en el período de febrero del 2016 a septiembre del 2017, mediante la técnica de Wical & Swoope. El estudio estuvo conformado por 471 radiografías panorámicas realizadas a pacientes mujeres, y que cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación, se realizó la medición del ancho cortical mandibular (MCW), mediante la técnica de Wical & Swoope, la cual utiliza el agujero mentoniano bilateralmente para trazar una línea paralela al cuerpo de la mandíbula, determinando con esta línea la distancia en milímetros (mm) correspondiente a la

densidad ósea. La investigación demostró que existe una distancia promedio del ancho cortical mandibular (MCW) de 4.25 mm (debajo de 3 mm se considera un paciente de alto riesgo de padecer osteoporosis) y una desviación estándar de ± 1.28 mm. El 86% de la población tiene bajo riesgo de padecer osteoporosis. Se determinó por medio de la prueba Kruskal-Wallis que hay diferencia significativa en el promedio del MCW de cada estado dental. Las pacientes edéntulas poseen un alto riesgo de padecer osteoporosis, con un 30% de esta población. Se concluyó que el 14% de la población en estudio tiene un riesgo alto de padecer osteoporosis equivalente a un total de 65 pacientes, distribuyéndose de ese total, el 62% (40) de los pacientes, en el rango de 59-78 años” (23).

4. HIPÓTESIS

Dado que la mujer durante la menopausia está expuesta a diferentes cambios hormonales que producen una insuficiente absorción de calcio en los huesos.

Es probable que exista diferencia en el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de 30 a 50 años de ambos géneros.



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN:

1.1. Técnicas

1.1.1. Especificación

Se empleará la técnica modificada de Wical y Swoope para el análisis de las tomografías computarizadas para recoger información del variable riesgo de osteoporosis. Así mismo se utilizará la observación documental para registrar información del variable género.

1.1.2. Esquemmatización

VARIABLES	TÉCNICAS
Riesgo de osteoporosis	Técnica modificada de Wical y Swoope
Género	Observación documental

1.1.3. Descripción de las técnicas

Se requerirá de un software para evaluar las tomografías ya tomadas, y para poder aplicar la técnica modificada de Wical y Swoope desde un corte sagital teniendo como referencia el foramen mentoniano (salida del foramen mentoniano) de ambas hemimandíbulas, se realizará un trazado de una línea que se originará desde el punto más cóncavo del hueso basal y que se dirigirá perpendicularmente hasta el borde inferior mandibular, ese resultado en milímetros será el ancho cortical mandibular. Luego de obtener las mediciones de ambas hemimandíbulas se calculará un valor promedio. Se determinó que si el grosor del ancho cortical mandibular es menor a 3mm representa alto riesgo de padecer osteoporosis lo cual se debe confirmar con densitometría ósea, y si el valor es de 3mm representa un valor normal de la densidad ósea.

Y mediante la observación de este software facilitará la obtención de la variable género de cada paciente.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental

1.2.1.1. Tipo de instrumento

Se utilizará una ficha de recolección de datos.

1.2.1.2. Estructura del instrumento

VARIABLES	Ejes	INDICADORES
Riesgo de osteoporosis	1	Índice mentoniano
Género	2	Masculino Femenino

1.2.1.3. Modelo del instrumento

Figura en anexos de la tesis.

1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Computadora.
- Software
- Tomografías computarizadas.
- Cámara fotográfica digital.

1.3. Materiales:

- Mandil.
- Barbijo.
- Equipo de protección personal.
- Lapicero.
- Ficha de recolección de datos.
- CD.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:

2.1. UBICACIÓN ESPACIAL

- a. **Ámbito general:** Arequipa, Yanahuara.
- b. **Ámbito específico:** Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX.

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL:

La investigación será efectuada los meses de septiembre y octubre del 2021.

2.3. UNIDADES DE ESTUDIO

2.3.1. Población

2.3.1.1. Población cualitativa

Criterios de inclusión:

- Tomografías de pacientes de género masculino y femenino que se encuentren en el rango de 30 a 50 años.
- Tomografías tomadas en el Centro de imágenes maxilofaciales CIMAX.
- Se seleccionarán las tomografías que presenten:
 - Definición del hueso cortical mandibular y foramen mentoniano.
 - La imagen de la mandíbula debe presentarse en su totalidad.
 - La magnificación en los planos vertical y horizontal debe ser la misma (22).

Criterios de exclusión:

- Tomografías de pacientes menores de 30 y mayores de 50 años.
- Tomografías que muestren distorsión entre rama ascendente derecha e izquierda.
- Tomografías donde aparecen sombras o artefactos ocasionados por prótesis, pendientes y otros adornos.

2.3.1.2. Población cuantitativa

N= aproximadamente 80 tomografías con los criterios de inclusión.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN:

3.1. Organización

- Autorización.
- Coordinación con el Centro Radiográfico para la obtención y/o observación.
- Prueba piloto.

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos Humanos

Investigadora: Ana Paula Manrique Dávila

Asesor: Dr. Martin Larry Rosado Linares

3.2.2. Recursos Físicos

Ambiente e infraestructura de CIMAX.

3.2.3. Recursos Económicos

Autofinanciado por la investigadora.

3.2.4. Recursos Institucionales:

UCSM.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento

4.1.1. Tipo de procesamiento

Procesamiento computarizado a través del paquete estadístico SPSS versión 25.

4.1.2. Operaciones del procesamiento

- **Clasificación:** la información obtenida será ordenada en una matriz de sistematización que figurará en los anexos de la tesis.
- **Codificación:** digita.
- **Conteo:** matrices de recuento.
- **Tabulación:** tablas de puntuación.
- **Graficación:** graficas lineales.

4.2. Plan de análisis

4.2.1. Tipo de análisis

Cuantitativo univariado comparativo.

4.2.2. Tratamiento estadístico a efectuarse

VARIABLE INVESTIGATIVA	TIPO DE VARIABLE	ESCALAS DE MEDICIÓN	ESTADISTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA ESTADISTICA
Riesgo de osteoporosis	Cuantitativa	De razón	• Tendencia central • Dispersión	Prueba T para dos muestras independientes



CAPÍTULO III RESULTADOS

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 1

Genero de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

	F	%
Masculino	43	50.0
Femenino	43	50.0
Total	86	100.0

Fuente: Elaboración propia

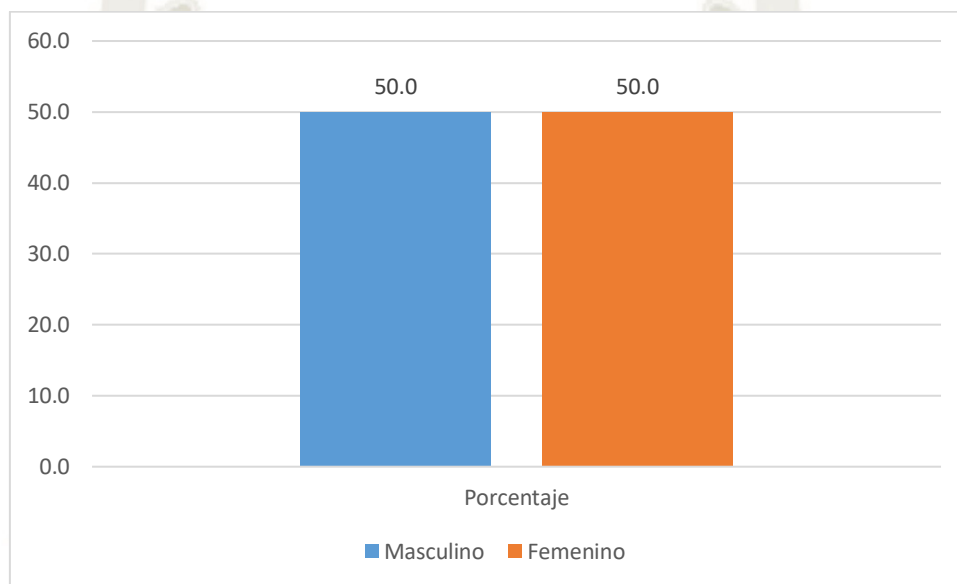
En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, el Genero de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

El 50% de los pacientes son de sexo femenino, mientras que el 50% de los pacientes son de sexo masculino.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 1

Genero de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 2

Edad de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

	F	%
Menor de 40 años	29	33.7
Mayor a 40 años	57	66.3
Total	86	100.0

Fuente: Elaboración propia

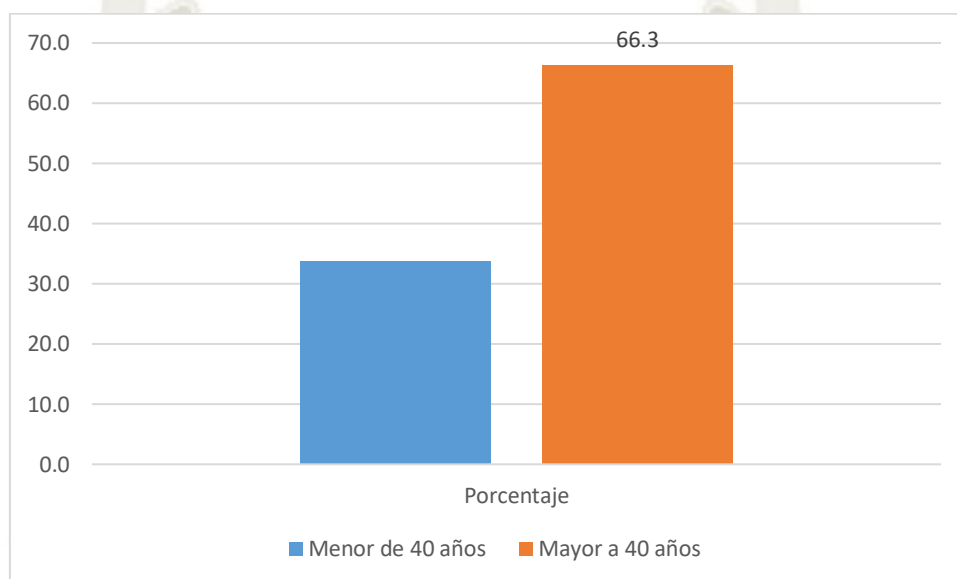
En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, la edad de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

De los pacientes estudiados el 66. 3% son mayores de 40 años, mientras que el 33.7% son menores de 40 años.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 2

Edad de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 3

Riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

	F	%
Riesgo alto	6	7.0
Normal	25	29.1
Sin riesgo	55	64.0
Total	86	100.0

Fuente: Elaboración propia

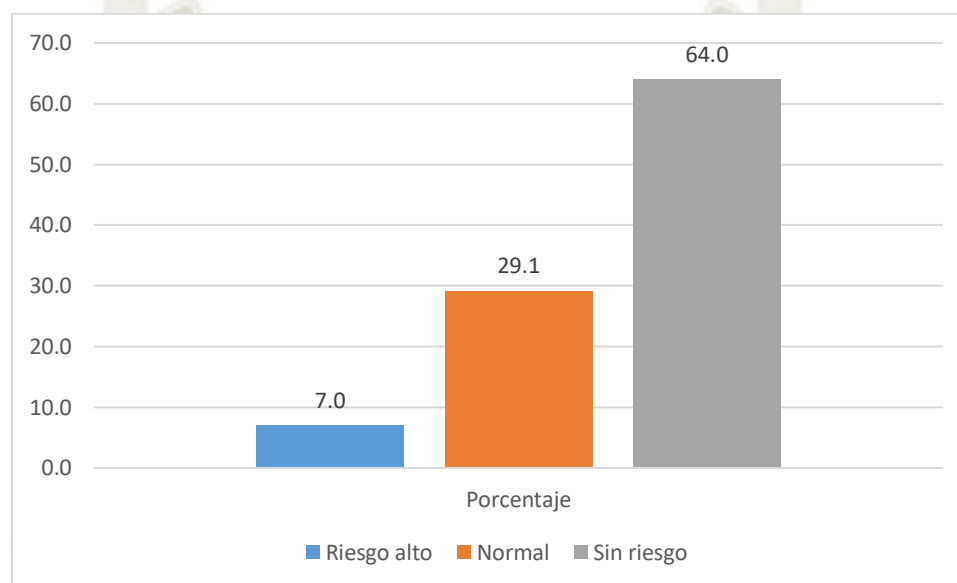
En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, el riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

De los pacientes atendidos en general en el centro de imágenes maxilofaciales, no tiene ningún riesgo el 64.0% de los pacientes, mientras que un 29.1% presenta un nivel normal, finalmente un 7.0% presenta un riesgo alto.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 3

Riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 4

El riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

	Masculino	
	F	%
Riesgo alto	1	1.2
Normal	8	9.3
Sin riesgo	34	39.5
Total	43	50.0

Fuente: Elaboración propia

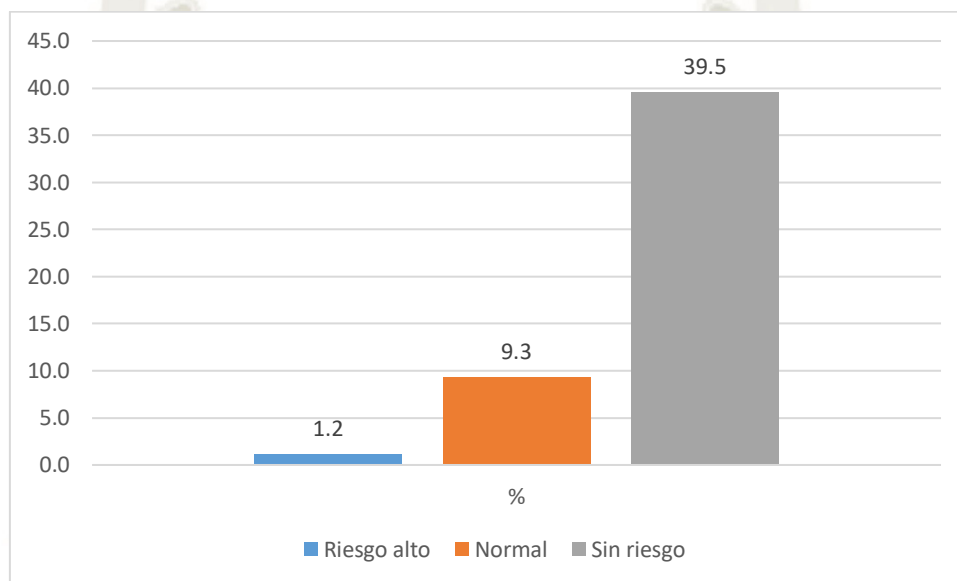
En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

En cuanto a los pacientes de sexo masculino, el 39.5% no tiene ningún riesgo, mientras que el 9.3% presenta un nivel normal, finalmente un 1.2% de los pacientes presenta un alto riesgo.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 4

El riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo masculino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 5

Riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

	F	%
Riesgo alto	5	5.8
Normal	17	19.8
Sin riesgo	21	24.4
Total	43	50.0

Fuente: Elaboración propia

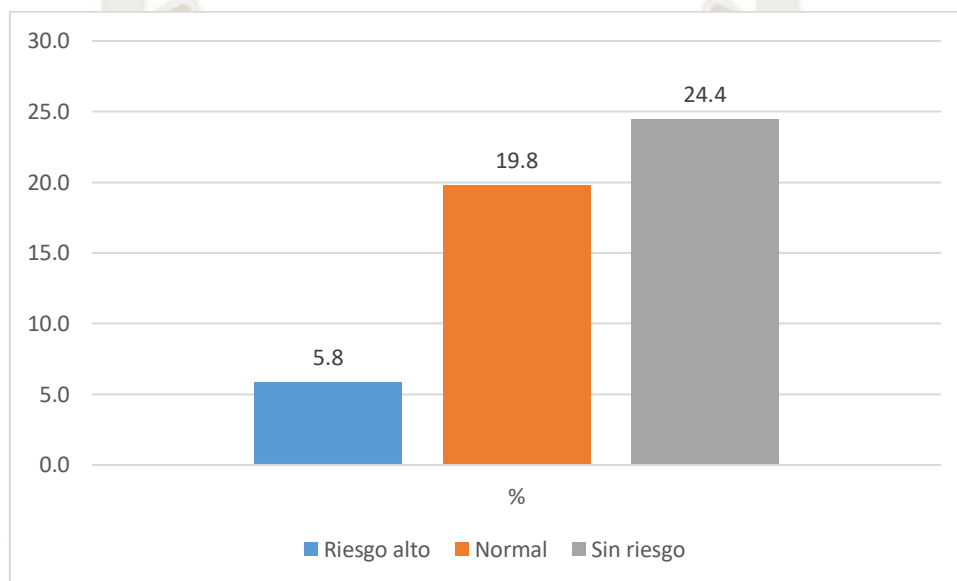
En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

En cuanto a los pacientes de sexo femenino, un 24.4% tienen un riesgo bajo, mientras que un 19.8% presentan un nivel normal, un 5.8% presentan un riesgo alto.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 5

Riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas en pacientes de sexo femenino atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Tabla 6

Riesgo de osteoporosis en las tomografías entre sexo masculino y femenino de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020

		Riesgo alto		Normal		Sin riesgo		Total	
		F	%	F	%	F	%	F	%
Genero	Masculino	1	1.2%	8	9.3%	34	39.5%	43	50.0%
	Femenino	5	5.8%	17	19.8%	21	24.4%	43	50.0%
Total		6	7.0%	25	29.1%	55	64.0%	86	100.0%
		t = 3,082		p > 0.05		p = 0.003			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla y gráfico se puede apreciar lo siguiente, el Riesgo de osteoporosis en las tomografías entre sexo masculino y femenino de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020.

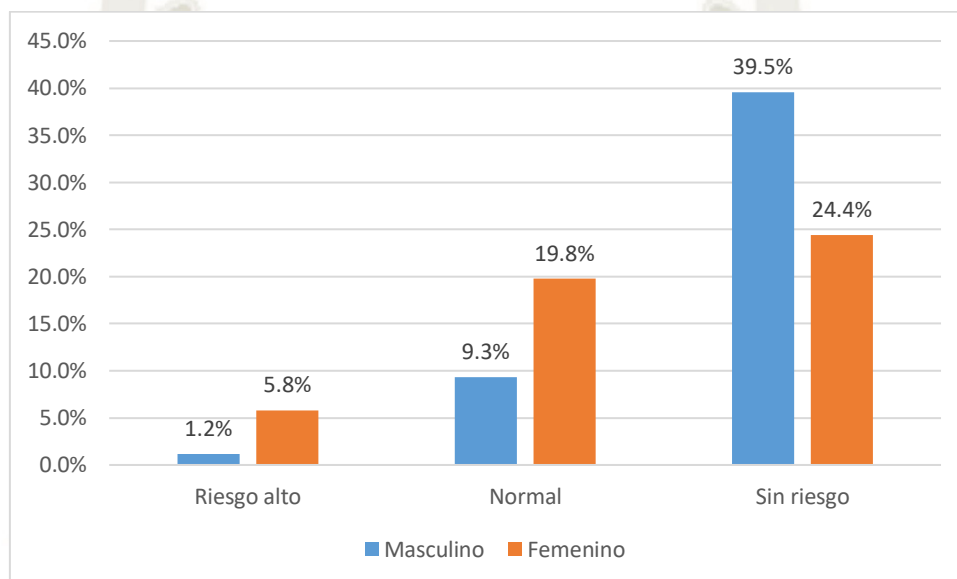
Se puede apreciar que existe una mayor proporción de las pacientes con un riesgo alto de osteoporosis en pacientes del sexo femenino (5.8%), mientras que existe una menor proporción en pacientes de sexo masculino (1.2%).

Tomando en cuenta los resultados de la prueba de t de Student $t = 3,082$, muestra que existe diferencia en el riesgo de osteoporosis en pacientes del sexo masculino y los pacientes del sexo femenino ($p = 0.003$). por lo que existe evidencia estadística para definir que existe una comparación entre el sexo femenino y masculino en cuanto al riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas.

“EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE LA TÉCNICA MODIFICADA DE WICAL Y SWOOPE EN TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS EN PACIENTES DE 30 A 50 AÑOS SEGÚN GÉNERO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX EN EL AÑO 2020”

Gráfico 6

Riesgo de osteoporosis en las tomografías entre sexo masculino y femenino de los pacientes atendidos en el centro de imágenes maxilofaciales CIMAX en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

En la presente investigación se analizaron 117 tomografías computarizadas de pacientes de 30 a 50 años que fueron atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX en el año 2020, de las cuales quedaron 88 tomografías de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión y fueron descartadas 2 de ellas porque había 45 tomografías de sexo femenino y 43 tomografías de sexo masculino y como el estudio es comparativo para ello los grupos deben ser equitativos y así obtener resultados justos.

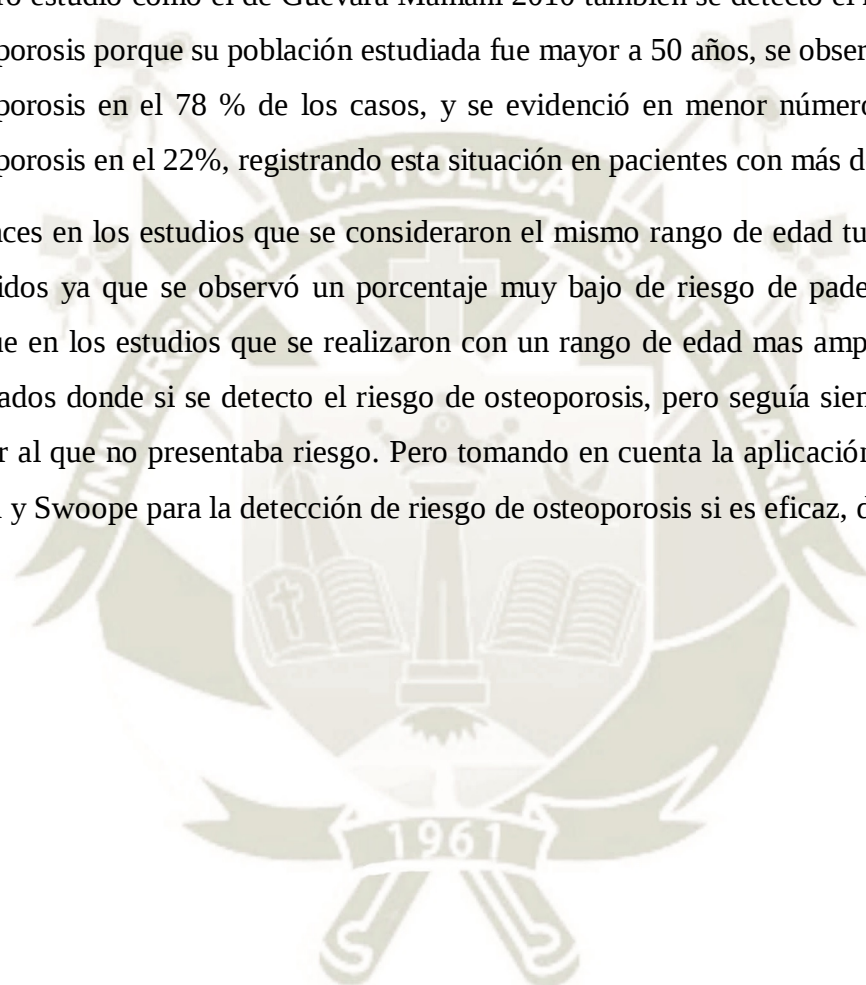
Según los resultados obtenidos de la investigación, el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas de los pacientes de sexo masculino, el 39.5% no presentan ningún riesgo, mientras que el 9.3% presenta un nivel normal; y en el caso del sexo femenino, el 24.4% tienen un riesgo bajo, mientras que un 19.8% presentan un nivel normal, sin embargo, se encuentran casos dentro de la población con resultados menores a 3mm lo cual significa un alto riesgo para el desarrollo de osteoporosis lo que equivale al 7% de las tomografías evaluadas. Se observó que el 5,8% de las tomografías con alto riesgo de osteoporosis pertenecen al sexo femenino (5 tomografías) y el 1,2% con alto riesgo al sexo masculino (1 tomografía) por lo que se puede aceptar la hipótesis establecida ya que si existe una diferencia de riesgo de osteoporosis en ambos géneros.

No hay ningún estudio que haya incluido al sexo masculino ya que se considera que hay mayor predominancia de padecer osteoporosis en el sexo femenino debido a que la mujer a partir de los 35 años sufre de menopausia y hay una pérdida de masa ósea durante los 3 o 4 años después de sufrirla. Además, que tampoco en los demás estudios se trabajó con tomografías computarizadas sino con radiografías panorámicas. Entonces de acuerdo con el estudio de García Morales 2017 (12), y el de Choqueapaza Maquera 2021 (21), los resultados son similares ya que existe un porcentaje muy bajo de padecer de osteoporosis; en el estudio de García Morales el 90,57% de las radiografías analizadas presentan bajo riesgo de padecer osteoporosis y el 9,43% presentaron alto riesgo de padecer de osteoporosis; y en el estudio de Choqueapaza Maquera se determinó que el 98,83% de las radiografías de pacientes mujeres entre 30 a 50 años evaluadas presentaron un riesgo bajo de padecer osteoporosis, seguido de un 1,01% que presentaron un riesgo alto y finalmente un 0,17% presentó un riesgo medio (21). Sin embargo, en el estudio de Ramírez Gómez 2018 no hubo casos que presenten mediciones inferiores o iguales a 3mm por lo que el 100% de las radiografías panorámicas evaluadas tienen bajo riesgo de padecer osteoporosis (22).

En el estudio de Silva Linares 2020 si se logró estimar un porcentaje mayor de riesgo de padecer de osteoporosis, los datos obtenidos de los pacientes que se encuentran en bajo riesgo de padecer osteoporosis son el 86%, sin embargo, el 14% presentó riesgo alto de padecer la enfermedad y puesto que la muestra abarcaba un rango de edad mayor de 30 a 90 años por lo que es lógico obtener tales resultados ya que la mayoría de las mujeres presenta menopausia y posmenopausia (23).

En otro estudio como el de Guevara Mamani 2010 también se detectó el riesgo de padecer osteoporosis porque su población estudiada fue mayor a 50 años, se observó la ausencia de osteoporosis en el 78 % de los casos, y se evidenció en menor número la presencia de osteoporosis en el 22%, registrando esta situación en pacientes con más de 65 años (20).

Entonces en los estudios que se consideraron el mismo rango de edad tuvieron resultados parecidos ya que se observó un porcentaje muy bajo de riesgo de padecer osteoporosis, aunque en los estudios que se realizaron con un rango de edad mas amplio se obtuvieron resultados donde si se detecto el riesgo de osteoporosis, pero seguía siendo un porcentaje menor al que no presentaba riesgo. Pero tomando en cuenta la aplicación de la técnica de Wical y Swoope para la detección de riesgo de osteoporosis si es eficaz, de gran ayuda.



CONCLUSIONES

PRIMERA

Se puede concluir que, en cuanto el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas de los pacientes de sexo masculino atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales del año 2020, el 39.5% no tiene ningún riesgo, mientras que el 9.3% presenta un nivel normal, finalmente un 1.2% de los pacientes presenta un alto riesgo.

SEGUNDA

Se concluye que el riesgo de osteoporosis en las tomografías computarizadas de pacientes de sexo femenino atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX en el año 2020, el 24.4% tienen un riesgo bajo, mientras que un 19.8% presentan un nivel normal, un 5.8% presentan un riesgo alto.

TERCERA

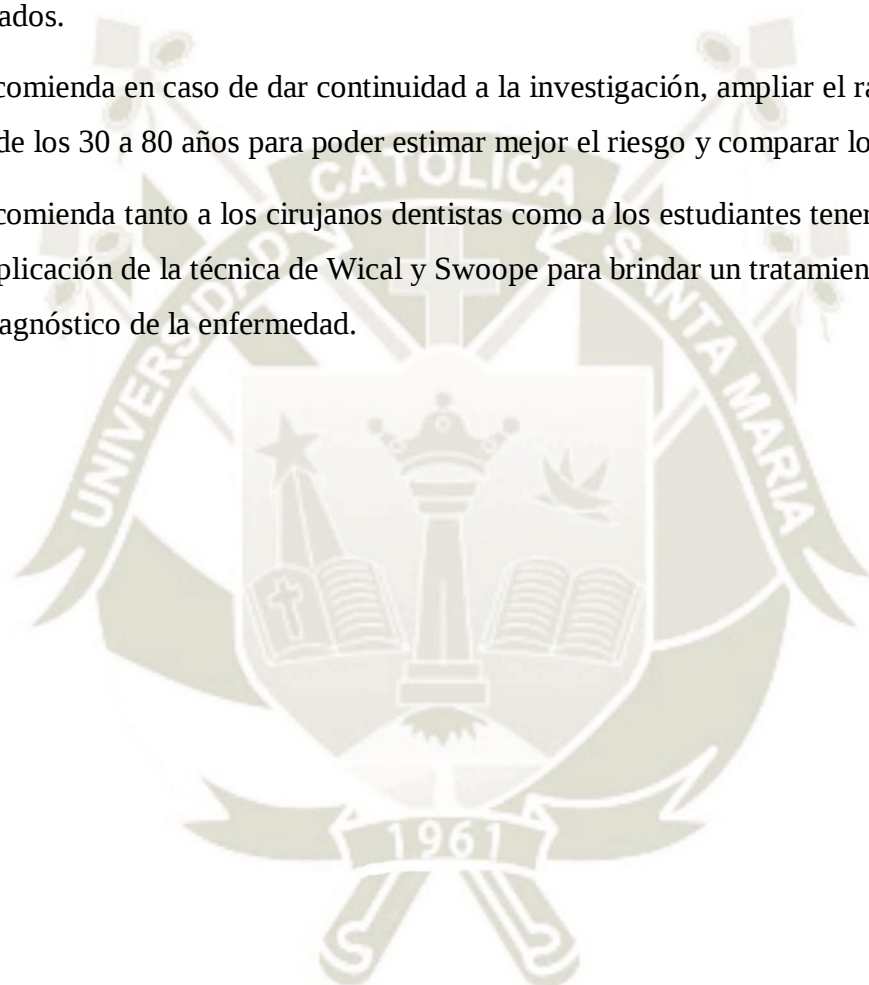
En cuanto el riesgo de osteoporosis de los pacientes atendidos en general en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX en el año 2020, concluimos que no tiene ningún riesgo el 64.0% de los pacientes, mientras que un 29.1% presenta un nivel normal, finalmente un 7.0% presenta un riesgo alto.

CUARTA

Se puede concluir al evaluar el riesgo de osteoporosis por medio de la técnica modificada de Wicall y Swoope en tomografías computarizadas de pacientes de 30 a 50 años según género atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX, 2020, que existe una comparación entre el sexo femenino y masculino, teniendo un riesgo alto de osteoporosis de 5,8% en el sexo femenino y de 1,2% en el sexo masculino.

RECOMENDACIONES

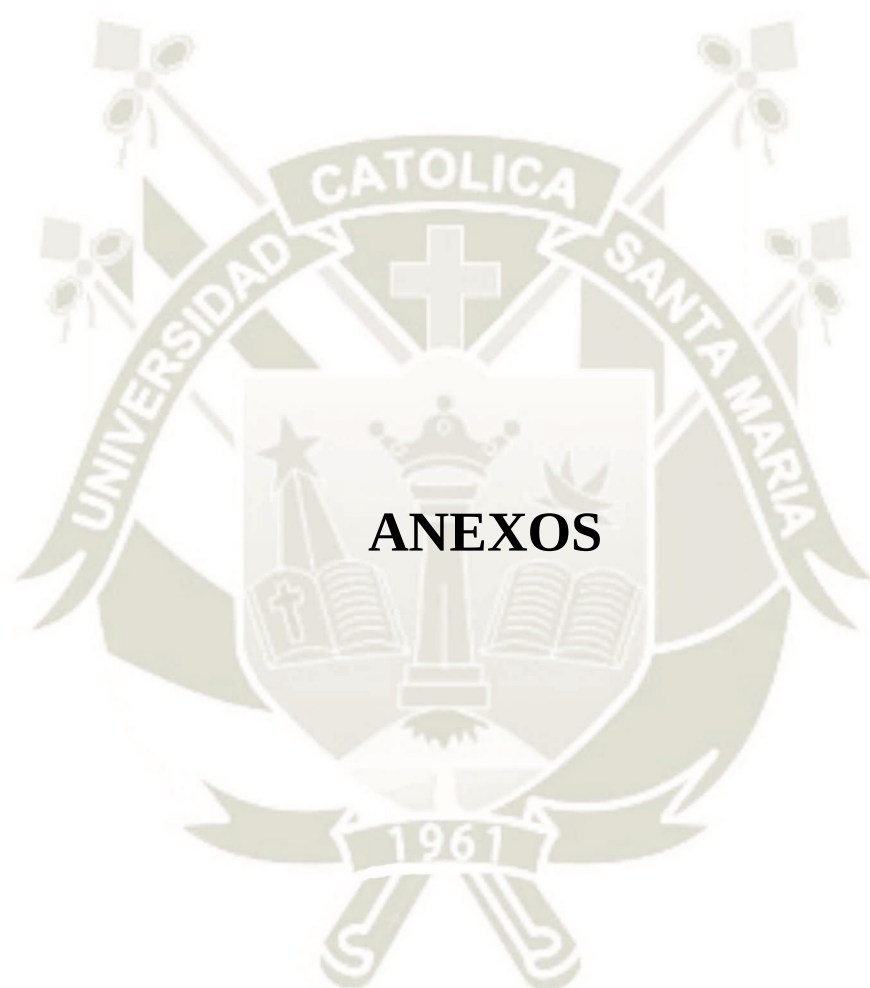
1. Se recomienda a los nuevos tesisas corroborar los resultados de la investigación con densitometría ósea para poder validar los resultados obtenidos por la técnica modificada de Wicall y Swoope aplicada en tomografías computarizadas.
2. Se recomienda ampliar el número de casos para dar una mayor confiabilidad de los resultados.
3. Se recomienda en caso de dar continuidad a la investigación, ampliar el rango de edad que vaya de los 30 a 80 años para poder estimar mejor el riesgo y comparar los resultados.
4. Se recomienda tanto a los cirujanos dentistas como a los estudiantes tener el conocimiento y la aplicación de la técnica de Wical y Swoope para brindar un tratamiento eficaz después del diagnóstico de la enfermedad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Figún, Mario Eduardo; Garino, Ricardo Rodolfo. Anatomía odontológica: funcional e aplicada. En Anatomía odontológica: funcional e aplicada. 2003. p. 532-532.
2. Rouvière, Henri. Compendio de anatomía y disección. En Compendio de anatomía y disección. 1922. p. 438-438.
3. Parellada Insa, Héctor, et al. Localización del foramen mandibular: estudio anatómico mediante tomografía computarizada (TC). Tesis Doctoral. Universitat Internacional de Catalunya.; 2012.
4. Delgadillo Avila, Juana R.; Mattos-Vela, Manuel A. Location of the mental foramen and their accessories in peruvians adults. Odovtos International Journal of Dental Sciences. 2018, vol. 20, no 1, p. 69-77.
5. Goldman, Lee; Schafer, Andrew. Goldman's cecil medicine E-book. Elsevier Health Sciences, 2011.
6. Sociedad ecuatoriana de metabolismo mineral. Osteoporosis. [Online].; 0215. Available from: <https://academia.utp.edu.co/medicinadeportiva/files/2012/04/Libro-Osteoporosis.pdf>.
7. De La Torre, Francisco Toquero; Sendín, Juan José Rodríguez. 2ª EDICIÓN. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona. 2015.
8. Programa sistemático de actualización en medicina y protocolos de práctica clínica. Osteoporosis. [Online].; 2015. Available from: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/extra-medicine-rovi-osteoporosis.pdf>.
9. Hermoso De Mendoza, M. T. Clasificación de la osteoporosis: Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. En Anales del sistema sanitario de Navarra. Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. 2003. p. 29-52.
10. Rocha-Claros, Jacqueline Jovana. Osteoporosis of the Jaws and its Diagnostic Methods: Review of the Literature. Odovtos International Journal of Dental Sciences. 2021, vol. 23, no 1, p. 53-63.
11. PIÑA-D'ABREU, Mónica Silu, et al. Influencia de la edad, sexo y dentición en índices radiomorfométricos mandibulares de una población adulta venezolana. Odontología sanmarquina. 2018, vol. 21, no 4, p. 278-286.
12. García Morales, Lisa Mirella. 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. 2017. Tesis Doctoral. Universidad de San Carlos de Guatemala.

13. Calzado, A.; Geleijns, J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Revista de Física Médica. 2010, vol. 11, no 3.
14. Espitia Mendoza, Óscar Javier; Mejía Melgarejo, Yuri Hercilia; Arguello, Henry. Tomografía computarizada: proceso de adquisición, tecnología y estado actual. Tecnura. 2016, vol. 20, no 47, p. 119-135.
15. Alcaraz Baños. Alcaraz Baños. [Online].; 2015. Available from:
https://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=lectura_9.pdf.
16. Santos, Thiago de Santana, et al. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. Odontologia Clínico-Científica (Online). 2010, vol. 9, no 4, p. 303-306.
17. Flores Choquehuanca, Daniel; Moya Chávez, Lucero Andrea. Tomografía Odontológica. Revista de Actualización Clínica Investiga. 2013, vol. 38, p. 1888.
18. Rodrigues, Andréia Fialho; Vitral, Robert Willer Farinazzo. Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada. 2007, vol. 7, no 3, p. 317-324.
19. Santos, Thiago de Santana, et al. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. Odontologia Clínico-Científica (Online). 2010, vol. 9, no 4, p. 303-306.
20. Guevara Mamani Lourdes Isabel. Análisis Radiomorfométrico del Reborde Basal Mandibular como ayuda Diagnóstica de Osteoporosis en pacientes de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2010. Arequipa: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Odontología. [Tesis para optar el título profesional de médico cirujano]; 2018.
21. Choqueapaza Maquera Luis Miguel. 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. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann ed. Tacna: [Tesis para optar el título profesional de médico cirujano]; 2018.
22. Ramírez Gómez Cristian Alfonso. Evaluación del riesgo de osteoporosis por medio de la Técnica de “Wical y Swoope”, en pacientes mujeres comprendidas entre 30 y 50 años de edad, atendidas en la clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología.: [Tesis para usar el título profesional de médico cirujano]; 2015.
23. Silva Linares Alberto. Evaluación del riesgo de osteoporosis mediante la medición del ancho cortical mandibular utilizando la técnica de Wical & Swoope en radiografías panorámicas de pacientes mujeres Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología: [Tesis para usar el título profesional de médico cirujano]; 2017.



ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Paciente de Género: Masculino

☐

Femenino

☐

Edad: _____

MCW IZQUIERDO:

MCW DERECHO:

Promedio (X) = $\frac{\text{MCW izquierdo} + \text{MCW derecho}}{2}$ =

2

Interpretación

Alto riesgo:

Normal:

Sin riesgo:

Nombre del investigador: _____

Firma del investigador: _____

Fecha: _____

ANEXO 2

MATRIZ DE DATOS

Base de datos			
Paciente	Genero	Edad	Promedio del Ancho Cortical Mandibular
1	Masculino	43	3.91mm
2	Masculino	39	4.12mm
3	Femenino	41	3.9mm
4	Masculino	36	4.29mm
5	Femenino	43	3.46mm
6	Femenino	34	4.20mm
7	Masculino	47	3.37mm
8	Femenino	49	2.98mm
9	Masculino	39	3.82mm
10	Femenino	30	4.36mm
11	Femenino	50	2.93mm
12	Masculino	33	4.44mm
13	Femenino	45	3.98mm
14	Femenino	31	4.33mm
15	Femenino	46	3.41mm
16	Masculino	37	3.96mm
17	Femenino	32	4.28mm
18	Masculino	47	3.61mm
19	Masculino	45	3.83mm
20	Masculino	40	3.71mm
21	Femenino	50	3.17mm
22	Femenino	37	4.21mm
23	Femenino	50	2.91mm
24	Masculino	34	4.27mm
25	Femenino	41	4.15mm
26	Femenino	43	3.52mm
27	Femenino	50	2.96mm
28	Masculino	50	3.27mm
29	Femenino	46	3.32mm
30	Femenino	46	3.49mm

31	Femenino	49	3.18mm
32	Femenino	47	3.27mm
33	Masculino	34	4.11mm
34	Masculino	36	3.99mm
35	Femenino	47	3.39mm
36	Femenino	44	3.68mm
37	Femenino	35	4.28mm
38	Masculino	30	4.49mm
39	Masculino	33	4.18mm
40	Femenino	46	3.37mm
41	Masculino	40	3.91mm
42	Femenino	35	4.36mm
43	Masculino	48	3.36mm
44	Masculino	43	3.45mm
45	Femenino	41	4.17mm
46	Masculino	43	3.98mm
47	Femenino	45	3.65mm
48	Femenino	46	3.69mm
49	Femenino	39	3.84mm
50	Masculino	37	4.19mm
51	Masculino	41	4.06mm
52	Femenino	33	4.44mm
53	Masculino	50	2.98mm
54	Masculino	49	3.31mm
55	Masculino	47	3.39mm
56	Femenino	35	4.22mm
57	Masculino	42	3.88mm
58	Femenino	50	3.13mm
59	Femenino	49	3.23mm
60	Femenino	48	3.36mm
61	Masculino	36	4.24mm
62	Femenino	46	3.49mm
63	Masculino	43	3.67mm
64	Femenino	44	3.33mm
65	Femenino	42	4.28mm

66	Masculino	50	3.23mm
67	Femenino	50	2.96mm
68	Masculino	31	4.33mm
69	Masculino	45	3.87mm
70	Masculino	33	4.36mm
71	Femenino	49	3.27mm
72	Masculino	46	3.38mm
73	Masculino	32	4.21mm
74	Femenino	40	4.25mm
75	Femenino	50	3.29mm
76	Masculino	37	3.96mm
77	Masculino	47	3.64mm
78	Masculino	31	4.38mm
79	Masculino	43	3.69mm
80	Femenino	50	3.21mm
81	Masculino	45	4.20mm
82	Masculino	45	4.05mm
83	Femenino	47	3.89mm
84	Masculino	42	3.71mm
85	Masculino	38	4.21mm
86	Masculino	34	4.32mm

ANEXO 3

SOLICITUD Y CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL GERENTE DEL CENTRO DE IMÁGENES MAXILOFACIALES CIMAX

SOLICITUD: Uso de material de tomografías

Dr. Andrés Postigo Mac Dowall

Gerente del Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX

Asunto: Solicito uso de material de Tomografía

Yo, Ana Paula Manrique Dávila, bachiller en Odontología de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, a Ud. Respetuosamente me presento y expongo:

Para obtener el título profesional de Cirujana Dentista, es requisito la presentación de un trabajo de investigación (tesis) motivo por el cual he presentado a la Universidad Católica de Santa María el proyecto denominado "Evaluación del riesgo de osteoporosis por medio de la Técnica modificada de Wical y Swoope en tomografías computarizadas en pacientes de 30 a 50 años según género atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX en el año 2020."

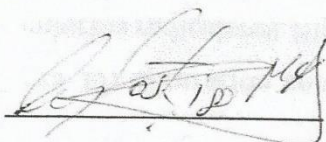
Motivo por el cual solicito a usted se sirva autorizar el uso de las imágenes de tomografía existentes en su centro radiológico correspondiente al año 2020 con fines netamente estadísticos por el cual me comprometo a guardar absoluta discreción y reserva del caso por el bienestar de los pacientes y ética profesional.

Por lo expuesto

Solicito a usted acceder a mi pedido, y tener una respuesta favorable.

Arequipa, 16 de agosto 2021

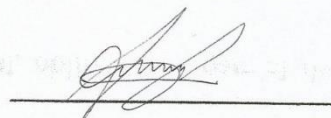
Atentamente



Dr. Andrés Postigo Mac Dowall

Gerente de Centro Radiológico CIMAX

DNI: 40460977



Ana Paula Manrique Dávila

Bachiller en Odontología

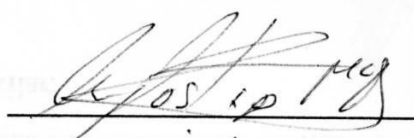
DNI: 71214082

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaro que se me ha informado acerca del proyecto de investigación titulado: "Evaluación del riesgo de osteoporosis por medio de la Técnica modificada de Wical y Swoope en tomografías computarizadas en pacientes de 30 a 50 años según género atendidos en el Centro de Imágenes Maxilofaciales CIMAX en el año 2020." A cargo de la bachiller Ana Paula Manrique Dávila, para lo cual se entregó una muestra de 88 tomografías de acuerdo al criterio de inclusión de dicha investigación.

Asimismo, se me ha explicado que estos datos serán registrados con el fin de realizar el estudio de investigación, cuyos resultados serán publicados únicamente con fines académicos, sin embargo, los datos personales serán confidenciales y no serán publicados de modo individual.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado, se han resuelto todas mis dudas. También comprendo que, en cualquier momento puedo revocar el consentimiento que ahora presto. Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance de esta.



Dr. Andrés Postigo Mac Dowall

Gerente de Centro Radiológico CIMAX

DNI: 40460977

Encargada: Ana Paula Manrique Dávila

Bachiller en Odontología

Fecha: 08 de septiembre 2021

ANEXO 4

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante : PA/DRANASO GARCIA WILLIAM JOSÉ
 1.2. Cargo e Institución donde labora : DOCENTE FACULTAD DE EDUCACIÓN
 1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación : FICHA DE EVALUACIÓN DE DATOS
 1.4. Autor del Instrumento : ANA PAULA HERNANDEZ DOWLA

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
		Deficiente 01-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				✓	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables				✓	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				✓	
4. ORGANIZACIÓN	Presentación Ordenada				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.				✓	
8. ANALISIS	Descompone adecuadamente las variables/ Indicadores/ medidas.				✓	
9. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden los objetivos de investigación.					✓
10. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Marcar con una aspa)

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

Lugar y fecha: AREQUIPA 29 de set 2021

Firma del Experto Informante

DNI 29374686 Teléfono No 952614665

ANEXO 5

IMAGEN DE TOMOGRAFIA

