



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP
FACULTAD DE SALUD Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS

**INFLUENCIA DEL ANÁLISIS RADIOGRÁFICO
PANORÁMICO Y CARPAL EN EL DIAGNÓSTICO
TEMPRANO DE OSTEOPOROSIS EN PACIENTES QUE
ACUDIERON AL CENTRO DE RADIODIAGNÓSTICO
MAXILOFACIAL (CERAMAX) EN EL AÑO 2019-2020**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR:

Bach. BRICEÑO RAMOS, ESTHER

LIMA-PERÚ

2021

ASESOR DE TESIS

Mg. CD. KARINA TRUCIOS SALDARRIAGA

JURADO EXAMINADOR

Dra. MARCELA ROSALINA BARRETO MUNIVE
Presidente

Dra. NANCY MERCEDES CAPACYACHI OTÁROLA
Secretario

Mg. NOEMÍ ZEGARRA OVALLE
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres, Silvia y Felipe, mis hermanos Jefferson y Stefany, por brindarme siempre su apoyo incondicional en todo momento, y estar siempre en cada dificultad de este proceso de aprendizaje, por ser un pilar para terminar con éxito esta carrera.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud eterna al especialista en radiología oral y maxilofacial cirujano dentista, Manuel Esquivel Aldave, por brindarme las facilidades y apoyo permanente en la ejecución de esta investigación en mi centro de labores Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX).

RESUMEN

La presente investigación realizada tuvo como objetivo, establecer la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020. Este trabajo fue de tipo no experimental, retrospectivo, descriptivo y transversal. A todos los participantes se les realizó dos radiografías, para la radiografía panorámica se tuvo en cuenta la calidad de hueso trabecular en el maxilar inferior, en la radiografía carpal se determinó la densidad ósea del metacarpo del dedo medio. La muestra estuvo conformada por 184 pacientes mayores de 50 años entre hombres y mujeres. El mayor porcentaje de participantes que se realizaron densitometría ósea, fueron las mujeres siendo diagnosticadas con osteoporosis. Del total de pacientes diagnosticados de osteoporosis mediante radiografía panorámica son: hombres 48% (C3) y mujeres 53.3% (C3). Diagnosticados mediante radiografía carpal tenemos: hombres 52% y mujeres 46.7%, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$. Se concluye que las radiografías panorámicas y carpales son una herramienta muy útil y accesible para el diagnóstico temprano de osteoporosis.

Palabras clave: radiografía panorámica, radiografía carpal, osteoporosis.

ABSTRACT

The objective of the research carried out was to establish the influence of panoramic and carpal radiographic analysis in the early diagnosis of osteoporosis in patients who attended the Maxillofacial Radiodiagnosis Center (CERAMAX) in the year 2019-2020. This work was non-experimental, retrospective, descriptive and cross-sectional. All participants received two radiographs, for the panoramic radiography the quality of the trabecular bone in the lower jaw was taken into account, the carpal radiography determined the bone density of the middle finger. The sample consisted of 184 patients over 50 years old, between men and women. The highest percentage of participants who underwent bone densitometry were women being diagnosed with osteoporosis. Of the total patients diagnosed with osteoporosis by panoramic radiography are: Men 48% (C3) and women 53.3% (C3). Diagnosed by carpal radiography we have: Men 52% and women 46.7 %, a statistical relationship was found $p= 0.000 < 0.05$. It is concluded that panoramic and carpal radiographs are a very useful and accessible tool for the early diagnosis of osteoporosis.

Key word: Panoramic radiography, carpal radiography, osteoporosis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	i
ASESOR DE TESIS	ii
JURADO EXAMINADOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. Justificación	15
1.4. Objetivos de la investigación	16
1.4.1. Objetivo general	16
1.4.2. Objetivos específicos	16
II. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.1.1. Antecedentes nacionales	17
2.1.2. Antecedentes internacionales	18
2.2. Bases teóricas de las variables	23
2.2.1. Tejido óseo	23
2.2.2. Osteoporosis	26
2.2.3. Menopausia	32
2.2.4. Densidad mineral ósea (DMO)	33
2.2.5. Osteoporosis en odontología	34

2.2.6.	Radiografía panorámica u ortopantomografía (OPG).....	35
2.2.7.	Cortical ósea mandibular.....	37
2.2.8.	Radiografía carpal.....	39
2.3.	Definición de términos básicos.....	41
III.	MÉTODOS Y MATERIALES.....	44
3.1.	Hipótesis de la investigación.....	44
3.1.1.	Hipótesis general.....	44
3.1.2.	Hipótesis específicas.....	44
3.2.	Variables de estudio.....	44
3.2.1.	Definición conceptual.....	44
3.2.2.	Definición operacional.....	45
3.3.	Tipo y nivel de investigación.....	46
3.4.	Diseño de la investigación.....	46
3.5.	Población y muestra de estudio.....	46
3.5.1.	Población.....	46
3.5.2.	Muestra.....	47
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.6.1.	Técnicas de recolección de datos.....	47
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	48
3.7.	Métodos de análisis de datos.....	48
3.8.	Aspectos éticos.....	49
IV.	RESULTADOS.....	50
4.1.	Presentación de resultados.....	50
4.2.	Contrastación de hipotesis.....	62
4.2.1.	Contrastación de hipótesis general.....	62
4.2.2.	Contrastación de hipótesis específicas.....	62
V.	DISCUSIÓN.....	66
VI.	CONCLUSIONES.....	69
VII.	RECOMENDACIONES.....	70
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
	ANEXOS.....	76
	Anexo 1. Matriz de consistencia.....	77
	Anexo 2. Operacionalización de variables.....	78

Anexo 3. Instrumento.....	79
Anexo 4. Validación de instrumento.....	82
Anexo 5. Registros fotográficos	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Radiografías panorámicas.....	50
Tabla 2.	Radiografías carpales.....	51
Tabla 3.	Diagnosticados con panorámicas.....	52
Tabla 4.	Diagnosticados con carpales.....	53
Tabla 5.	Densitometría ósea	54
Tabla 6.	Análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.	55
Tabla 7.	Análisis radiográfico carpales en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.	57
Tabla 8	Influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiografía Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.	59
Tabla 9.	Influencia del análisis diagnosticado con panorámico y con carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiografía Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.....	59
Tabla 10.	Radiografías panorámicas.....	60
Tabla 11.	Radiografías carpales.....	60
Tabla 12.	Diagnosticados con panorámicas.....	61
Tabla 13.	Diagnosticados con Carpales	61
Tabla 14.	Densitometría ósea	61
Tabla 15.	Pruebas de chi-cuadrado	63
Tabla 16.	Pruebas de Chi-cuadrado.....	63
Tabla 17.	Pruebas de chi-cuadrado	64
Tabla 18.	Pruebas de chi-cuadrado	64
Tabla 19.	Pruebas de chi-cuadrado	65
Tabla 20.	Pruebas de chi-cuadrado	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Remodelación ósea, A. Hueso Trabecular	26
Figura 2. Comparación de hueso trabecular y hueso osteoporótico.....	28
Figura 3. Equipo Newton Giano HD	35
Figura 4. Radiografía panorámica.	36
Figura 5. Clasificación del Índice Klemetti	38
Figura 6. Radiografía panorámica	39
Figura 7. Índice corticomedular	40
Figura 8. Figura 6. Radiografía carpal	41
Figura 9. Radiografías panorámicas.....	50
Figura 10. Radiografías carpales.....	51
Figura 11. Diagnosticados con panorámicas.....	52
Figura 12. Diagnosticados con carpales.....	53
Figura 13. Densitometría ósea	54
Figura 14. Análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.	56
Figura 15. Análisis radiográfico carpales en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.	58

INTRODUCCIÓN

La osteoporosis es una enfermedad metabólica que causa degeneración ósea, se caracteriza por presentar una baja masa ósea deteriorando la microarquitectura del tejido, produciendo disminución en la resistencia, por ende, hay fracturas por fragilidad, tiene mayor predominio en la población de edad avanzada y en mujeres posmenopáusicas; esto es debido, a la disminución de estrógenos que ocasiona desbalance entre las células (osteoblastos y osteoclastos), este desequilibrio provoca que sea mayor la resorción o reabsorción ósea.

En odontología se cuenta con diversos exámenes imagenológicos, desde radiografías intraorales y extraorales que sirven para evaluar estructuras que rodean el diente. La más confiable y cotidiana que se realiza a todos los pacientes por protocolo es la radiografía panorámica, siendo imprescindible para elaborar el plan de diagnóstico de la salud oral, ayuda a visualizar todas las estructuras óseas que forman el sistema estomatognático. Mediante esta radiografía es posible, detectar de manera temprana cambios a nivel óseo en los maxilares, dando indicio de probable osteoporosis, mediante el índice de Klemetti o índice cortical mandibular se verifica y clasifica la densidad ósea del maxilar inferior, este hueso es esponjoso por la disposición y tamaño de las trabéculas es el más afectado por esta enfermedad.

El otro examen que se utilizó para esta investigación fue la radiografía carpal, ayuda a evaluar todos los huesos de la mano hasta fracturas a nivel de muñeca. Esto sirve para detectar de forma temprana la presencia de posible osteoporosis, mediante el índice corticomedular se evalúa la densidad ósea mineral de las falanges y metacarpo.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La osteoporosis es una enfermedad sistémica metabólica, degenerativa, multifactorial y crónica ⁽¹⁾. Causa discapacidad hasta incluso la muerte, aqueja a varones, mujeres en mayor porcentaje postmenopáusicas por la disminución de estrógeno causando un desequilibrio de osteoblastos a osteoclastos ⁽²⁾.

En la mayoría de los casos es diagnosticada cuando ya existe una fractura por fragilidad, pasando desapercibida por ser indolora ⁽³⁾. Se asocia a diferentes factores como: edad, sexo, talla, peso, baja actividad física, alimentación, alcohol, tabaco, baja ingesta de calcio, multivitamínicos y enfermedades sistémicas. Esta enfermedad afecta las siguientes estructuras óseas: cadera, fémur, columna lumbar y antebrazo ⁽⁴⁾.

En el área odontológica es posible detectarla, mediante el uso de radiografías de bajo costo y de uso cotidiano, como lo son las radiografías: periapicales, oclusales, panorámicas, carpales, con una buena calidad de imagen, interpretación del especialista, de manera detallada evaluamos una disminución en la densidad ósea, evitando así posibles diagnósticos errados ⁽⁵⁾.

En la radiografía panorámica se evalúa la densidad ósea de la cortical mandibular, hueso trabecular, dientes presentes en boca, al ser pacientes de edad avanzada presentan pérdida de varias piezas dentarias hasta problemas periodontales.

En la radiografía carpal se evalúa la densidad ósea de los huesos de la mano y muñeca (carpianos, metacarpos y falanges) ⁽⁶⁾.

Mediante el uso de estas radiografías, es posible detectar de manera temprana la presencia de esta enfermedad así los odontólogos pueden realizar una interconsulta al especialista a tiempo, y evitando que los tratamientos dentales fracasen por la erosión y reabsorción ósea mandibular ⁽⁶⁾.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

PG. ¿Existe influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020?

1.2.2. Problemas específicos

PE 1. ¿Existe influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020?

PE 2. ¿Existe influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020?

1.3. Justificación

Durante la consulta odontológica se ha requerido de exámenes auxiliares para apoyar al diagnóstico de la salud oral, el principal y más usado fue la radiografía panorámica, donde se evaluaron todas las estructuras óseas de la cavidad bucal.

En los pacientes de edad avanzada la evaluación debe ser minuciosa, por su condición pueden presentar enfermedades sistémicas detectadas y otras no, como es la osteoporosis que pasa desapercibida por ser indolora, y muchas veces se la diagnóstica cuando existe una fractura.

En la radiografía panorámica se realiza la interpretación de cada estructura ósea: tipo de reabsorción ósea del hueso maxilar y mandibular (localizada o generalizada), piezas dentarias (presentes y ausentes).

En la radiografía carpal, se evalúa la densidad ósea de los falanges y metacarpo que se van deteriorando producen malformaciones en los dedos y fracturas a nivel de estos huesos.

Esta investigación se realizó para detectar de manera temprana, la presencia de osteoporosis en pacientes mayores de 50 años; en nuestro país por ser uno de los más habitados de América del Sur, existe mayor población de pacientes en edad avanzada que la pueden estar padeciendo o aquejando y deteriorando su salud general. El estudio se llevó a cabo con un equipo digital marca Newtom Giano HR de procedencia italiana, que nos proporcionó imágenes de buena calidad.

En pacientes que se detectan tempranamente, la osteoporosis es necesario concientizar a un estilo de vida sano, mejorando su calidad de vida para evitar posibles fracturas y fracasos durante los tratamientos odontológicos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

OG 1. Establecer la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

1.4.2. Objetivos específicos

OE 1. Determinar la influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

OE 2. Analizar la influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Apolin, D (2019). En su investigación: “Valoración del borde basal mandibular como característica de osteopenia en pacientes adultos en el Hospital Regional Herminio Valdizán, Huánuco 2018”. El objetivo fue determinar la relación entre el borde basal mandibular y la presencia de osteopenia en pacientes adultos en el Hospital Regional Herminio Valdizán en el periodo de Julio - Agosto 2018. Realizó en pacientes varones y mujeres de 40 a 90 años de edad, de los casos evaluados presentaron osteoporosis 702 mujeres y 12 varones. Encontró una relación con los siguientes factores: edad, sexo, peso, talla, IMC con la presencia de osteopenia, el 53.3% (104) de los casos de las radiografías panorámicas se observó radiopacidad del borde basal mandibular con presencia de periostio delgado es decir presentan osteopenia. Concluye que la radiografía de cráneo, evaluando el borde basal mandibular es confiable para el pronóstico y control de la osteopenia. Las radiografías de bajo costo se pueden desarrollar programas de prevención y control de la osteopenia para el beneficio de la salud pública⁽⁷⁾

Achaya, C (2019). Su investigación: “Densitometría ósea en pacientes del Policlínico Municipal de San Juan de Lurigancho”, con el objetivo de calcular el porcentaje de pacientes diagnosticados con osteoporosis mediante la densitometría ósea entre enero a marzo del 2018 y determinar la relación con el sexo, edad e índice de masa corporal. Realizó en 128 pacientes entre 40 a 70 años de edad, explorándose tres zonas: columna lumbar, cadera y antebrazo, del total de casos presentan osteoporosis 79,69% (102), en mujeres de 50 a 59 años presentan mayor presencia de osteoporosis 39,6%, la estructura más afectada fue el antebrazo con 76,6%, en varones de 60 a 70 años presentan osteoporosis el 41,2%. Se realizó el examen de densitometría con mayor frecuencia: mujeres 111 (86,72%) al de 17 varones con 13,28%, el sexo más afectado con esta enfermedad son las mujeres con 81% (90), varones 70,6% (12), Concluye que mayor parte de los pacientes que se realizaron densitometría ósea fueron diagnosticados con

osteoporosis y en menor porcentaje los pacientes obtuvieron un diagnóstico normal, las mujeres es el mayor porcentaje en realizarse la densitometría ósea en ellas es mayor frecuente el diagnóstico que en hombres. La estructura más afectada en ambos sexos fue el antebrazo, tanto en hombres como en mujeres la osteoporosis avanza con la edad, la población afectada es a partir de los 50 años⁽⁸⁾

2.1.2. Antecedentes internacionales

Bezerra. R, Balbino. B, Lara, Y (2019). En su investigación se evaluaron 50 radiografías panorámicas, con el objetivo de determinar la prevalencia de osteopenia y osteoporosis diagnosticadas mediante las radiografías panorámicas evaluando la mandíbula, usaron dos índices: el índice de Benson (cuantitativo) y el de Klemetti (cualitativo), la edad mínima fue de 21 años y la máxima de 68 años, el 70% de las mujeres presento C1, 30% C2 y ninguna con C3 por falta de grupo etario. Con el índice de Benson, evidenció osteopenia. Concluye que las radiografías panorámicas nos ayudan de manera precoz a determinar la presencia de osteopenia u osteoporosis por ser accesible a todos los odontólogos y de bajo precio para los pacientes ⁽⁹⁾

Rocha, J (2019). Presenta una revisión bibliográfica: Osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico. Su objetivo fue brindar información actualizada y detallada de la presencia de osteoporosis en los maxilares mediante diversos métodos de diagnóstico que ayuden al cirujano dentista y especialista en radiólogo evaluar de manera precoz y realizar una interconsulta al especialista. El factor principal de osteoporosis es la disminución de estrógeno y calcio en mujeres posmenopáusicas, y el segundo factor es la disfunción hepática. Existe una relación entre osteoporosis y salud oral, siendo la periodontitis la de mayor prevalencia, afectando cualquier tipo de hueso, provocando que la densidad ósea mandibular sea doblemente afectada, la densidad ósea del fémur, columna lumbar y hueso mandibular están relacionados. Según la OMS las dos enfermedades de mayor prevalencia en la edad avanzada es la osteoporosis y la enfermedad periodontal. Concluye que el uso de la radiografía panorámica mediante los diversos índices radiográficos ayudó a determinar una adecuada valoración de la densidad mineral ósea y riesgo de osteoporosis, siendo de menor costo comparado con la tomografía. Aconseja que la densitometría se debe utilizar solo después de obtener

evidencia clínica e índices radiográficos que indiquen una posibilidad de estarla padeciendo osteoporosis⁽¹⁾

Munhoz, L et al (2019). En su investigación: Do patients with osteoporosis have higher risk to present reduced alveolar ridge height? an imaging analysis, buscó analizar mediante las radiografías panorámicas si los pacientes diagnosticados con osteoporosis presentan mayor riesgo de enfermedad periodontal, comparando con pacientes sin osteoporosis. Evaluó a 100 mujeres, 50 diagnosticadas con osteoporosis y 50 mujeres sin osteoporosis, debían presentar al menos 14 dientes en cavidad oral y no ser fumadoras. A todas las pacientes las realizó radiografía panorámica y absorciometría dual de rayos X del antebrazo (DXA). Excluyeron a los pacientes que ya tenían diagnóstico de periodontitis agresiva, hipertiroidismo, diabetes y a los que estaban medicados con bifosfonatos. Las mujeres mayores de 69, tenían tres veces más probabilidad de ser osteoporóticas, las pacientes con osteoporosis presentaron defecto óseo alveolar horizontal cuatro veces más que las pacientes sanas sistémicamente. Concluye que esta enfermedad puede influir en la pérdida progresiva de altura a nivel del hueso alveolar, las radiografías panorámicas es una herramienta útil para detectar pérdida de altura de la cresta alveolar (pérdida de hueso alveolar horizontal) en pacientes con osteoporosis, este examen imagenológico también ayuda a la detección de otras enfermedades sistémicas como aterosclerosis e insuficiencia renal⁽¹⁰⁾

Khojastepour, L et al (2019). En su investigación: Mandibular trabecular bone analysis using local binary pattern for osteoporosis diagnosis. El objetivo fue evaluar la relación entre el patrón trabecular y la osteoporosis mediante patrón binario local modificado, evaluaron 138 radiografías panorámicas, dividió en dos grupos: normal (69 radiografías de pacientes sin osteoporosis), paciente (69 radiografías de pacientes con osteoporosis). Con el fin de evaluar la relación entre la DMO, el patrón trabecular de la mandíbula con la textura de imagen usando el patrón binario local y la osteoporosis. Demostró que la osteoporosis se puede detectar con MLBP con alta precisión y se extrae un vector, que proporciona una alta precisión de clasificación de 99.6% usando 1 NN. El enfoque propuesto es un

algoritmo automático que ahorra más costos en comparación con los enfoques de laboratorio⁽¹¹⁾

Hendrijanti, N et al (2019). En su investigación: The effect of low-level estrogen in mandibular bone a in vivo study: Se evaluaron 18 ratas Wistar hembras, se dividió en dos grupos: grupo control (cirugía de Posthman) y el grupo intervención (ovariectomía), el objetivo fue determinar la expresión del factor de crecimiento transformante beta 1 (TGF-B1), factor de transcripción relacionado con Runt (RUNX2) y los osteoblastos en ratas con bajos niveles de estrógeno. En el grupo de ovariectomía hubo una diferencia significativa compara con el grupo normal, el remodelado ósea se produjo 12 semanas después de la ovariectomía. Concluye que los niveles bajos de estrógeno conducirían a la disminución de osteoblastogénesis en el hueso mandibular por la reducción de osteoblastos por aumento de los factores TGF b1 y RUNX2 y disminución de osteoblastos⁽²⁾

Silva, D (2019). En su investigación. Consideraciones en pacientes con osteoporosis y osteopenia en odontología: protocolo de atención, manifestaciones orales, clínicas y farmacológicas en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la UDLA, con el objetivo de determinar los signos y síntomas más frecuentes en boca de los pacientes que presentan osteoporosis y osteopenia para realizar un protocolo de atención, evaluaron 100 historias clínicas, de los cuales 25 pacientes presentan osteopenia y osteoporosis (0,357%). Las mujeres presentan mayor porcentaje de osteoporosis (96%), evaluó sus historias clínicas, cavidad oral y el tratamiento de osteoporosis, en manifestaciones orales se encontró pérdida dentaria en maxilar 42,1% y en mandíbula 36,8%, reborde alveolar disminuido 13,2%, alteración a nivel temporomandibular 5,3% y xerostomía 2,6%, tratamientos odontológicos: 45,7% profilaxis, rehabilitación oral 28,3%, endodoncias 15,2%, cirugías 6,5%, tratamiento periodontal 4,3%. La prevalencia de osteopenia fue de 0.085% y en osteoporosis fue de 0.271%, concluye que los diversos métodos auxiliares ayudan a complementar el diagnóstico, sirven al evaluar pérdida ósea junto a la densitometría y un correcto de historia clínica es lo principal para mejorar la atención odontológica especialmente en los medicados con bifosfonatos⁽¹²⁾

Navabi, N et al (2018). Su estudio: Relationship between two panoramic radiography indices and bone mineral density of postmenopausal women with

osteopenia and osteoporosis; el objetivo fue encontrar la comparación del ancho cortical (MCW) con el índice cortical mandibular (MCI) en la evaluación de la densidad mineral ósea en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis y sin osteoporosis, realizó en 50 mujeres de 45 a 65 años. La DMO se evaluó mediante absorciometría de rayos X (DEXA), se dividieron en dos grupos: osteoporosis y osteopenia, el 84% presento un MCI clase III, la más baja fue a clase I con 12%. Concluye que MCW es un índice cuantitativo apropiado en mujeres posmenopáusicas y sirve como una herramienta de detección de osteoporosis⁽¹³⁾

Tounta, T (2017). En su estudio: “Diagnostico de osteoporosis en pacientes dentales”, el objetivo fue detallar el uso de la radiografía panorámica u ortopantomograma (OPG) como diagnóstico de osteoporosis mediante la correlación de los cambios mandibulares y la DMO, utilizó el margen cortical de la mandíbula inferior ya que es más fácil de detectar en comparación con el hueso trabecular. Cuando se realiza la radiografía panorámica u ortopantomografía con equipos analógicos y la mala posición del paciente nos puede dar un diagnostico falso de osteoporosis. Concluye que el odontólogo tiene un papel importante en la detección temprana de la osteoporosis mediante el análisis de las radiografías panorámicas mediante los diversos índices y mediante el análisis de signos en la cavidad bucal⁽³⁾

Ernawati, M et al (2017). En su investigación: A mandibular bone density index for prediction of jaw bone osteoporosis in men, con el objetivo de determinar un índice en la densidad ósea mandibular en varones con osteoporosis. Dividió en dos grupos para encontrar la relación causal entre factores de riesgo y disminución de densidad ósea mandibular En 89 (casos) hombres mayores de 60 años con osteoporosis del hueso mandibular y 87 (control) hombres con hueso mandibular normal, utilizaron el método de Klemetti: 67 (C1), 89 (C2 y C3). Concluye que la disminución de la densidad mandibular se debió a los siguientes factores: testosterona, ingesta de calcio, edad, actividad física, ingesta de multivitaminas, historia de fractura ósea, historia de uso de dentadura encontrándose relación significativa, la radiografía panorámica es una herramienta para determinar la presencia de osteoporosis de manera precoz⁽⁴⁾

Vintimilla, V (2017). En su investigación: Alteraciones de la estructura cortical mandibular en radiografías oclusales inferiores estrictas en mujeres

posmenopáusicas con osteoporosis del hospital Homero Castanier Crespo, Azgues-Cañar-Ecuador 2015-2016”, con el objetivo de determinar la relación de alteraciones de la estructura cortical en radiografías oclusales en mujeres posmenopáusicas en mencionado hospital, se evaluó a 66 pacientes posmenopáusicas entre 45 y 66 años, a todas se tomó radiografías oclusales inferiores, 38(57, 6%) presentaron alteración de la cortical mandibular, 28 no presentaron. Trabajó con el índice de Caballero & Beltrán que clasifica en: C1-cortical normal, margen endosteal grueso y uniforme, C2- cortical moderadamente erosiona al menos en uno de los lados, reabsorción lacunar y defectos endoóseos en la cortical, C3-cortical severamente erosionada, la cortical es porosa, en mujeres de 52 años (9.1%) encontró alteración de la cortical mandibular. Concluye que esta técnica radiográfica es una útil herramienta en el diagnóstico de osteoporosis y a bajo costo, encontró relación entre las alteraciones de la cortical mandibular con la edad⁽⁵⁾

Camargo, A (2016). En su investigación evaluó a 167 pacientes, 128 mujeres (92 mujeres normales y 36 mujeres enfermas) y 39 hombres (25 hombres normales y 14 hombres enfermos). Realizando radiografías panorámicas evaluadas según la clasificación de Klemetti y carpales según la técnica de Barnett y Nordin (absorciometría radiográfica de falange) para determinar la calidad de la densidad ósea. Según el índice de Klemetti 92 pacientes con C1(17 enfermos y 75 normales), 66 con C2 (27 enfermos y 35 normales) y 9 C3(6 enfermos y 3 normales). Existe una correlación entre la clasificación de klemetti con absorciometría radiográfica de falange. Concluye que la radiografía panorámica sirve para determinar la calidad ósea cuando se realiza una comparación con la densidad ósea de falange. Comparando la absorciometría radiográfica de falange IM 2.17mm e IG 0.79 mm sugieren baja DMO (densidad mineral ósea)⁽¹⁴⁾

Camargo, A et al (2015). En su estudio: Comparación de dos métodos radiológicos para evaluación de densidad ósea en mujeres posmenopáusicas, con el objetivo de realizar una comparación de dos métodos radiológicos para la determinación de manera precoz la presencia de osteoporosis. La muestra fue de 68 pacientes femeninas entre 49 y 80 años a las cuales realizó radiografías panorámicas y carpal para la evolución de implantes. Para radiografías panorámicas se utilizó el método de espesor cortical mandibular (PMI) mediante la

técnica de Wical & Swoope que determina en mm la densidad de la cortical. Para radiografías carpal utilizó el método radiogrametría mediante la técnica de Dequeker (2-3-4 metacarpo). Las mujeres de 60 a 70 años y más fueron de 76,3% y 90,9% respectivamente las que presentaron ICM menor o igual a 3 mm, las mujeres de 50 a 59 años presentaron ICM mayor a 3 m.m. El ICM derecho con IC metacarpo menor o igual a 3 mm presentan mayor riesgo de osteoporosis. Concluye que existió correlación de una baja densidad ósea mandibular con una baja densidad ósea en radiografía Carpal. ⁽¹⁵⁾

Zapata, A. Contreras, O. Gonzales, G (2015). En su investigación: Osteoporosis del varón hallazgos clínicos y de la densitometría ósea en 70 casos. Realizaron un estudio descriptivo en dos centros (Centro Médico Joaquín UC y Hospital Clínico UC) para determinar la ocurrencia y presentación clínica de osteoporosis en varones referidos para DXA. Durante Julio de 2011 a junio 2012 seleccionaron DXAs de varones mayores de 18 años, los que presentaron DXA anormal revisó su historia clínica y ocurrencia de fractura por fragilidad en mayores de 50 años. 156 presentaron DXA anormal de estos el 82% eran mayores de 50 años, en 70 de los 156 DXA anormal 44,8% luego de revisar su historia clínica clasificó como osteoporosis, el 78% mayores de 50 años presentó fractura, las estructuras afectadas columna 28%, cadera 24%, ambos 16%, el 21% presento osteoporosis idiopática y 70% por factores asociados. Concluyeron que las fracturas por fragilidad estuvieron asociadas a más de la mitad de los casos de DXAs con DMO disminuidas y más de la mitad de los casos de osteoporosis de varones se asociaron a causas secundarias son prevenibles o tratables⁽¹⁶⁾

2.2. Bases teóricas de las variables

2.2.1. Tejido óseo

2.2.1.1. Histología

Es el tejido conjuntivo altamente mineralizado, vascularizado e innervado, que se encuentra estructurado en laminillas de matriz osteoide calcificada, la disposición de estas determina que el hueso sea cortical o esponjoso, en los que se hallan los conductos de Havers recubiertos donde se sitúan los osteocitos.

Este tejido está en constante formación y reabsorción, este equilibrio se conoce como proceso de remodelado, pues permite la renovación de 5 al 15 % del hueso total por año en condiciones normales. Es el único tejido del organismo capaz de regenerarse, permitiendo de esta manera la restitución luego de un trauma⁽¹⁷⁾.

Está compuesto por **células óseas**:

- 1) **Osteoblastos**: sintetiza proteínas colágenas, no colágenas y factores de crecimiento, contribuyen a la mineralización, controlan la reabsorción.
- 2) **Osteocitos**: controlan el remodelado óseo y la cantidad de calcio, también se encargan de la síntesis y mineralización de la matriz osteoide, forman los cristales de hidroxapatita.
- 3) **Osteoclastos**: se encargan de la reabsorción para el desarrollo, mantenimiento y reparación normal del hueso.
- 4) **Otras células**: células sebáceas, linfocitos T son receptores de vitamina D
- 5) **Matriz orgánica**: representa un tercio del peso óseo, formada por proteínas, colágeno (90%), proteoglicanos, proteínas con ácido y carboxi glutámico, glicoproteínas, proteínas del plasma, factores de crecimiento.
- 6) **Fase mineral**: formado por calcio, fosfato y carbonato en forma de pequeños cristales de hidroxapatita $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, en menor proporción magnesio, sodio, potasio, manganeso y flúor.
- 7) **Regeneración ósea**: se logra mediante diversas interacciones entre factores de crecimiento, síntesis de proteínas y vasos sanguíneos⁽¹⁷⁻⁸⁾.

2.2.1.2. Fisiología

Cumple las siguientes funciones:

- Soporte: función de almacén
- Protección: ante traumatismos
- Movimiento: contracción sincronizada
- Homeostasis mineral: liberación de minerales hacia el torrente sanguíneo
- Producción de células sanguíneas: hematopoyesis

- Almacenamiento de triglicéridos: reserva química
- Regulación de calcemia: regula el nivel de calcio
- Locomoción: apoyo y fijación⁽⁸⁾.

2.2.1.3. Tipos de tejido óseo

- 1) **Compacto o cortical:** el esqueleto se encuentra formado por 80% de este hueso. Se encarga de formar la capa externa, especialmente en la mayor parte de la diáfisis de los huesos largos, caracterizado por poseer el tejido externo más duro de los huesos, que rodea al tejido esponjoso, su función es proporcionar protección y soporte.
- 2) **Diáfisis:** constituida por hueso cortical, parte más angosta y central del hueso.
- 3) **Esponjoso o trabecular:** las laminillas óseas se agrupan formando trabéculas donde se encuentran las cavidades medulares en la que se aloja la médula ósea. En huesos largos y planos se localiza en la epífisis. Cerca del 25% del hueso trabecular es renovado cada año.
- 4) **Epífisis:** formada por hueso esponjoso, parte externa del hueso, es la zona donde se insertan las inserciones musculares⁽⁸⁻¹⁸⁾.

2.2.1.4. Remodelación o turnover óseo

También conocida como osteogénesis, este tejido siempre está en continuo proceso de renovación, mediante la destrucción de los osteoclastos que remueven el hueso viejo (resorción), sustituidas por tejido nuevo (osteoblastos) produce una nueva matriz ósea, que posteriormente se vuelve hueso maduro mineralizado (formación). Este ciclo es una secuencia coordinada de activación, resorción, formación y se mantiene hasta los 40 años, es el último proceso de reparación ósea que se origina por una lesión inducida o provocada⁽¹⁹⁾.

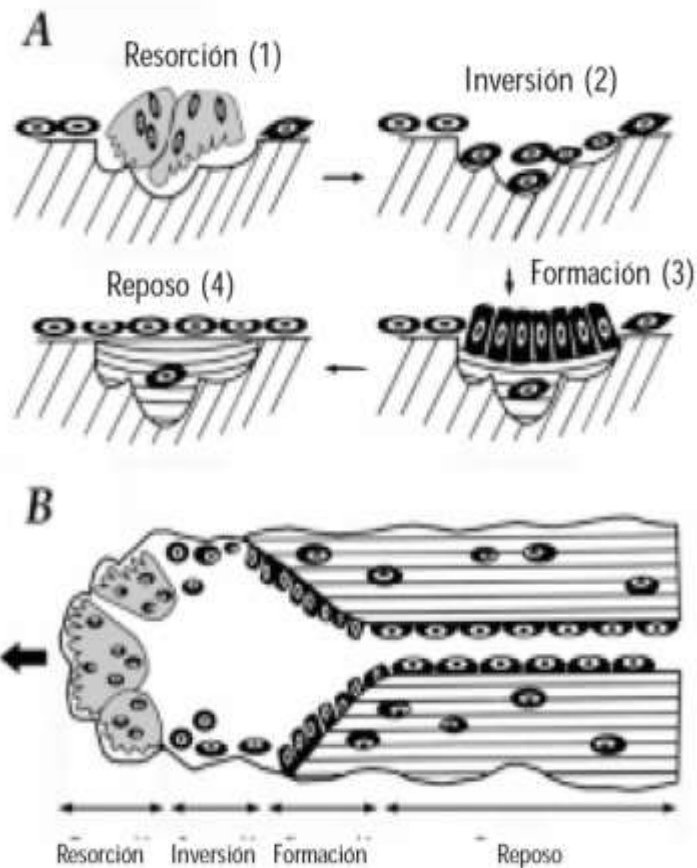


Figura 1. Remodelación ósea, A. Hueso Trabecular
Inicia la resorción (1) con la proliferación y activación de osteoclastos, inversión (2) mueren por apoptosis o se trasladan a otros lugares, formación (3) los osteoblastos generan hueso, reposo (4) los osteoblastos presentan forma aplanada. B. Hueso cortical. Fuente: "Estudio sobre la efectividad de los distintos tratamientos de la osteoporosis". J, Parra (2006)

2.2.2. Osteoporosis

Es una enfermedad metabólica degenerativa que afecta al sistema esquelético⁽¹⁰⁾

El termino osteoporosis etimológicamente significa "porosidad ósea"⁽²⁰⁾.

Se caracteriza por una baja densidad en la masa ósea causando cambios en la micro arquitectura del tejido óseo originando fragilidad ósea, provocando un mayor riesgo de fracturas⁽¹¹⁾.

Se encuentra en el grupo de "enfermedades crónicas no transmisibles del adulto", en las que también se encuentran: enfermedades cardiovasculares, tumorales malignas, respiratorias, endocrinas⁽¹⁵⁾.

En los jóvenes luego de un trauma existe fractura de huesos largos y es más frecuente en varones, en mayores de 35 años especialmente en mujeres hay un aumento de fracturas, es el doble al de varones, en los adultos mayores a nivel mundial es mayor el riesgo de padecer una fractura anual, por el deterioro en la calidad de vida⁽²¹⁾

A inicios del desarrollo esquelético, en la pubertad se alcanza el pico de masa ósea, el hueso está en constante modelación que determinará la forma y dimensiones según su función y el remodelamiento que mantiene la estructura normal del hueso. Con el avanzar de los años la densidad ósea va en disminución por una exagerada actividad osteoclástica, debido a una insuficiente actividad osteoblástica o por la combinación de ambos procesos, la fragilidad se origina por una adaptación fallida⁽²²⁾

Esta enfermedad afecta a ambos sexos y en todas las edades, siendo el género femenino posmenopáusicas las de mayor porcentaje por la disminución en niveles estrógeno por la ausencia en la actividad de los ovarios⁽⁶⁾. Los estrógenos se encargan de inhibir las funciones de los osteoclastos. En los varones por la deficiencia de andrógenos, causando así un desbalance entre osteoblastos y osteoclastos durante la remodelación ósea⁽²²⁾

Las mujeres con osteoporosis presentan disminución de estrógenos y pierden el 50% del hueso esponjoso y 35% de hueso cortical. Cuando se acentúa la resorción ocurren perforaciones en las placas trabeculares causando alteraciones en las estructuras micro arquitectónicas, se encuentran: cadera, columna vertebral, antebrazo, muñeca⁽²⁾

Cuando existe fractura la osteogénesis es el procedimiento natural de reparación, mediante la cirugía y un dispositivo ortopédico se logra confundir al hueso y hacerlo crecer unos milímetros⁽²³⁾

La osteoporosis es un problema mundial de salud pública, ya que impone altos costos económicos desde los exámenes como absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), tomografías, ultrasonidos hasta los tratamientos⁽¹³⁾

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) el gold estándar para la detección de osteoporosis es la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA)

método confiable, ya que se evalúa la densidad mineral ósea (DMO) en gramos por centímetro cuadrado⁽¹³⁾

En el 2016 los datos de EsSalud (Seguro Nacional de Salud) señalan que en mujeres de 40 a 60 años es del 7%, en mujeres mayores de 60 años, es de 30%, de 12 a 16% en las mujeres mayores de 50 años que sufrirán una fractura por año⁽²⁴⁾.

En odontología se evaluará la detección de osteoporosis mediante las radiografías panorámicas con el uso del índice de Klemetti que determina densidad mineral ósea de la mandíbula, evaluando el nivel de erosión de la mandíbula, todos los pacientes hombres y mujeres presentan una disminución de la masa ósea, por enfermedades bucales que afectan el hueso trabecular y cortical, la de mayor prevalencia es la periodontitis, y en radiografías carpales se analizará la densidad mineral ósea mediante el índice corticomedular en el metacarpo del “dedo medio”, se puede evaluar la densidad mineral ósea de forma semi cuantitativa esta estructura presenta dos tipos de hueso: cortical y medular, mediante el índice se determina la presencia o ausencia de osteoporosis sumando el espesor de las dos corticales y se divide entre el espesor total ^(21,25)

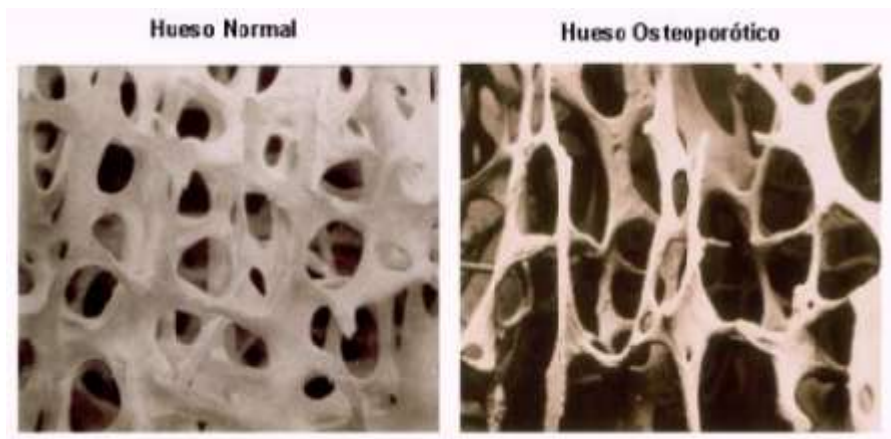


Figura 2. Comparación de hueso trabecular y hueso osteoporótico
Hueso en condición normal y afectada por osteoporosis. Fuente: Merchán, S (2012). Estudio densitométrico en maxilar y mandíbula con tomografía computarizada cuantitativa.

2.2.2.1. Prevalencia

En Europa la prevalencia es de 22 millones en mujeres, y 5,6 millones en varones en el 2010, el número puede aumentar debido a la esperanza de vida. En los hombres desciende la densidad mineral ósea aproximadamente el 1% anual, de cinco hombres mayores de 50 años, uno experimentara fractura en su vida(4)

Según la OMS se conmemora el día de la osteoporosis a nivel mundial el 20 de octubre de cada año, en Perú se celebra el 28 de febrero, de acuerdo con el reporte del Ministerio de Salud (MINSA) en 2003 de un total de 20 mil 806, 18 mil 812 (90,4%) fueron casos de osteoporosis con mayor incidencia en Callao, Lima, Moquegua y Pasco. En 2016 se atendieron a 33 295 el 86.1% mujeres, los departamentos que presentan mayor índice son Amazonas con 18.5 casos y Lima con 16.6 casos por cada 10 mil habitantes, el MINSA recomienda tener una alimentación sana rica en calcio y vitamina D, realizar actividad física previa evaluación del médico especialista para evaluar los factores de riesgo⁽²⁶⁾

2.2.2.2. Causas

En la actualidad se reconoce que la osteoporosis es una enfermedad crónica multifactorial.

El desbalance hormonal y la deficiencia de nutrientes son las causas principales, la reabsorción ósea aumenta por el desequilibrio entre osteoblastos y osteoclastos, esta enfermedad muchas veces puede ser prevenible de acuerdo al estilo de vida.

Esta enfermedad es la causa de mayor incapacidad física⁽¹⁰⁾

1) Modificables: factores de vida y nutricionales:

- Alimentación
- Bajo consumo de calcio
- Bajo consumo de vitaminas
- Alta ingesta de cafeína
- Alta ingesta de sal
- Sedentarismo
- Tabaco

- Alcohol
- Inactividad física
- Ejercicio excesivo

2) No modificables: factores genéticos y medicamentos:

- Edad
- Sexo
- Raza
- Peso
- Baja estatura
- Menopausia
- Medicados con heparina
- Medicados con anticonvulsivantes.

3) Enfermedades sistémicas:

- Diabetes tipo I
- Hipertiroidismo
- Hipotiroidismo
- Anemia hemolítica
- Artritis reumatoide
- Osteoporosis del embarazo
- Anorexia nerviosa y bulimia
- Insuficiencia renal
- Síndrome de Cushing⁽²⁰⁾

2.2.2.3. Tipos de Osteoporosis

1) Osteoporosis primaria

O idiopática ocurre antes de la pubertad, el tejido óseo continúa con su proceso normal, pero luego, se activa una resorción ósea, este tipo afecta la columna torácica.

2) Osteoporosis tipo I o posmenopáusicas

Afecta al sexo femenino, se presenta de 15 a 20 años luego de la menopausia, cuando presenta una fractura se asocia a deformidades y dolor, existe una baja actividad de hormonas (estrógeno progesterona) ocasionando resorción del hueso trabecular, suele ocurrir fracturas a nivel de columna y muñeca.

3) Osteoporosis tipo II o senil

Afecta a ambos sexos, con mayor prevalencia en las mujeres mayores de 70 años, se hace evidente cuando existe una fractura, las más comunes son: cadera, columna, húmero a nivel proximal, tibia proximal y pelvis.

4) Osteoporosis tipo III o juvenil idiopática

De origen desconocido en niños y adultos, se manifiesta con dolores lumbares, dificultad para la marcha y deformidad variable, una opción terapéutica son los bifosfonatos.

5) Osteoporosis secundaria

En su mayoría, está asociada a enfermedades hormonales como: hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, hipogonadismo, diabetes mellitus tipo I, otras hematológicas como: mieloma, leucemia, linfoma, este tipo de osteoporosis también es causa de mala alimentación, vitaminas C y D, proteínas, la inmovilidad también influye a esta enfermedad⁽²⁵⁾

2.2.2.4. Manifestaciones clínicas

- Descenso gradual de estatura
- Desarrollo de joroba
- Fracturas óseas por traumas pequeños
- Dolor de espalda
- Deformación de columna⁽⁶⁾

2.2.2.5. Consecuencias

Se evidenciará este mal cuando ya exista una fractura produciendo incapacidad y desmejorando la salud en general del adulto mayor.

Una fractura desencadena:

- Dolor crónico
- Dependencia
- Reducción de movilidad
- Deformidades
- Discapacidad a largo plazo
- Depresión
- Pérdida de autoestima
- Posible hospitalización
- Altos costos económicos
- Mayor riesgo de muerte⁽²¹⁾

2.2.3. Menopausia

Etapa fisiológica que ocurre por la interrupción en el funcionamiento de los ovarios, hay disminución de la menstruación o amenorrea, deriva a un desequilibrio hormonal por la poca actividad de estrógenos, produciendo una baja disminución en la masa ósea, cambio en el estilo de vida, manifestaciones de enfermedades sistémicas propios de la edad⁽¹²⁾

2.2.3.1. Posmenopausia

La OMS la define como el término de las menstruaciones por la pérdida en la actividad cíclica del folicular de los ovarios, la menopausia es una etapa normal del envejecimiento de la mujer ocurre a partir de los 40 a 58 años de edad⁽²⁷⁾

Se relaciona con el envejecimiento, la carencia de estrógeno incentiva a una remodelación ósea provocando absorción osteoclástica produciendo disminución en la cortical y trabéculas, baja la actividad de calcio, el cuerpo de la mujer experimenta cambios físicos y emocionales por cambios endocrinológicos, cerca del 60% de mujeres en este período presentan enfermedades crónicas y son las cardiovasculares las de mayor prevalencia, con mayor predominio la presión arterial⁽²⁸⁾

2.2.4. Densidad mineral ósea (DMO)

Es un parámetro que nos ayuda a medir en gr/cm^2 la cantidad de calcio, fósforo y otros minerales en una parte del hueso, durante los primeros años de vida el hueso está en constante remodelación, a partir de los 40 años hay un declive, en mujeres se debe a la disminución de estrógenos y en varones por los andrógenos, hay un desbalance entre la formación de resorción que asociado a diferentes factores y enfermedades provoca gasto de calcio en pequeñas cantidades, llegando a ocasionar osteoporosis, en mayor frecuencia el hueso esponjoso resulta ser el más afectado por presentar trabéculas depende del número, tamaño y disposición de las mismas, el hueso afectado se vuelve poroso por generando adelgazamiento y fragilidad⁽¹⁹⁾

2.2.4.1. Exámenes complementarios para medir densidad mineral ósea

1) Densitometría ósea

Evalúa de forma cuantitativa la alteración del tejido mineralizado para un diagnóstico temprano, preventivo y complementario de enfermedades como es la osteoporosis en diversas partes del cuerpo. Se utiliza diversos métodos:

2) Radioabsorciometría

Mide el esqueleto apendicular y puede no reflejar los cambios en el esqueleto axial, es un examen simple, barato y sencillo, este examen se realiza de forma simple en una placa de la mano junto a una cuña de aluminio

3) Absorciometría Dual (DEXA)

Es el “gol standard” de los especialistas por ser el más completo, se realiza mediante un escáner Dexa midiendo la densidad la masa ósea, es analizado el esqueleto completo y por segmentos; columna lumbar anteroposterior, y lateral, antebrazo, cuello femoral y mano. Este examen es el más costoso y se realiza de 3 a 5 minutos. Según la OMS este examen debe ser preferente para columna lumbar y cadera; realizar un seguimiento cada 1 o 2 años dependiendo de su gravedad y efectividad del tratamiento.

Masa ósea normal: T-score +1 a -1 DS

Osteoporosis: T-score igual o menor a 2.5 DS

4) Tomografía cuantitativa computarizada (TCC)

Tenemos en tres dimensiones la densidad mineral, de tal manera que se puede determinar de manera distinta la densidad del hueso cortical y trabecular, calcula volumétricamente e g/cm^3 , la desventaja de este método es la dosis de radiación es 30 veces mayor que DXA y tiene costo elevado.

5) Ultrasonido cuantitativo (USC)

Evalúa el calcáneo, la zona trabecular del hueso, este examen no usa radiación ionizante por lo que se puede repetir varias veces.

Este examen no es apropiado para diagnosticar presencia de osteoporosis por que presenta baja precisión, las variaciones en el calcáneo no reflejan los cambios en la columna y cadera^(1,6)

2.2.5. Osteoporosis en odontología

El cirujano dentista evaluará meticulosamente todas las estructuras (tejidos blandos y duros), en pacientes de la tercera edad se debe tener en cuenta, que es posible que presenten enfermedades sistémicas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, tumorales, endocrinas, reumáticas, etc.) algunas diagnosticadas y otras no, en este tipo de pacientes es frecuente que presenten sólo algunas piezas dentarias, edentulismo parcial o total bimaxilar, movilidad dentaria, periodontitis.

La pérdida de piezas dentarias produce reabsorción de la cresta alveolar, se ve una disminución progresiva de la densidad ósea mandibular, clínicamente se evidencia un reborde alveolar disminuido, provocando disminución de la dimensión vertical, reduciendo así una efectiva rehabilitación⁽¹⁰⁾

Para tener un plan de diagnóstico es obligatorio tener la radiografía panorámica de cada paciente por protocolo, este examen imagenológico nos brinda las estructuras óseas, visualizando patologías y/o alteraciones, los pacientes adultos pueden correr el riesgo de sufrir de osteoporosis no detectada y mediante este examen de menor costo, se analiza la densidad mineral de los maxilares.

La periodontitis es la enfermedad de mayor frecuencia en pacientes de edad avanzada, las células del sistema inmune están híper activadas por mediadores en la

osteoclastogénesis, esta enfermedad está relacionada directamente con la osteoporosis, induce a la resorción ósea ya que al avanzar de acuerdo con su gravedad altera el tejido de inserción (ligamento alveolar, hueso alveolar y encía) de las piezas dentarias causando movilidad, provocando reabsorción ósea alveolar horizontal y/o vertical, con el pasar de los meses una disminución del reborde alveolar y produciendo una disminución de la masa y la densidad ósea mandibular, que es mayor afectado por ser un tejido esponjoso donde existe un descenso en el número y tamaño de trabéculas⁽¹⁾

Los adultos mayores por su condición, no realizarán una buena higiene bucal

2.2.5.1. Manifestaciones orales

- Dimensión vertical disminuida
- Reborde alveolar disminuido
- Gingivitis
- Periodontitis
- Placa dura
- Movilidad dentaria
- Edentulismo parcial
- Edentulismo total
- Disfunción de la articulación temporomandibular⁽¹⁾

2.2.6. Radiografía panorámica u ortopantomografía (OPG)



Figura 3. Equipo Newton Giano HD
Se realiza las radiografías de uso odontológico extra e intra orales.
Fuente: Elaboración propia

En odontología siempre se realizan radiografías intraorales y extraorales, para el plan de diagnóstico de la salud oral en las diferentes especialidades. En cual se evalúan las estructuras óseas del tercio medio de la cara, son accesibles y de bajo costo para los pacientes, se realiza con un equipo digital.

Es la principal radiografía extraoral de mayor utilidad, nos brinda una vista “panorámica” de todas las estructuras de la cavidad bucal. El especialista en radiología bucomaxilofacial realiza un análisis exhaustivo, la interpretación se dividen en 5 partes:

- 1) **ATM** (articulación temporomandibular): se evalúa la alteración de los cóndilos (altura, desgaste, fracturas), apófisis estiloides bilateral (mineralización, segmentada o completa)
- 2) **Maxilar superior**: senos maxilares (conservado, neumatizado) y patologías, una de las más comunes encontradas es quiste mucoso de retención, hueso alveolar: niveles y grado de reabsorción.
- 3) **Maxilar inferior**: hueso trabecular: cantidad, tamaños y distribución de trabéculas
- 4) **Dientes superiores**: presencia o ausencia de piezas dentarias
- 5) **Dientes inferiores**: Presencia o ausencia de piezas dentarias



Figura 4. Radiografía panorámica.
Fuente: Elaboración propia

En el estudio radiológico al analizar el tejido óseo se toma en cuenta:

- Descalcificación o desmineralización: implica la remoción de sales de calcio, produciendo un área radiolúcida
- Rarefacción: denota menos densidad que el hueso de lo usual, el término se aplica con frecuencia a áreas pequeñas
- Osteoporosis: rarefacción por una causa patológica, afecta áreas grandes
- Esclerosis: Incremento en la densidad del hueso por proceso patológico, puede causar aumento en la densidad y en el número de trabeculado
- Condensación: algunas veces se usa como sinónimo de esclerosis, se aplica a un incremento en la densidad en la superficie
- Corteza: en anatomía normal se refiere al hueso compacto comprimido en la superficie, relacionado con lesión patológica se refiere a una condensación de hueso alrededor de una cavidad anormal⁽²⁴⁾

Ventajas

- Cantidad de radiación es mínima
- Tiempo de exposición es corto
- Efectivo
- Precio accesible

Desventajas

- Falta de nitidez
- Se aprecian zonas borrosas
- Algunas personas sienten náuseas
- Algunas personas sienten vértigo⁽⁶⁾

2.2.7. Cortical ósea mandibular

O base de la mandíbula, se ve alterado por la edad y por la pérdida de mineralización que se da en el esqueleto, en las radiografías panorámicas se analizará la ausencia cuando la cortical esta integra y presencia de desmineralización que se evidencia por una discontinuidad y presencia de espacios lacunares⁽²¹⁾

Índice de Klemetti

También llamado índice cortical mandibular (ICM), se calcula en las radiografías panorámicas con el fin de evaluar la baja densidad ósea en el hueso mandibular detectando de manera temprana la presencia de osteoporosis.

La densidad del trabeculado óseo ha sido asociada al riesgo de fracturas, la resistencia del hueso depende de la cantidad, tamaño y distribución de las trabéculas.

Es muy importante que el cirujano dentista, realice el análisis de la radiografía panorámica de cada paciente en especial los de edad avanzada, para evitar posibles fracturas a nivel mandibular y fracasos en los tratamientos de las diversas especialidades odontológicas, la radiografía panorámica se podría utilizar como prueba de tamizaje.

Este es uno de los índices más confiables y sencillos, donde se observan los cambios producidos desde la cortical mandibular a distal del foramen mentoniano de forma bilateral, es un indicador de baja densidad mineral ósea.

Clasificación morfológica de la mandíbula

- C1:** Margen endosteal de la cortical mandibular es liso y continuo en ambos lados
- C2:** Margen endosteal de la cortical mandibular evidencia defectos o reabsorción lacunar en uno o ambos lados (ligera erosión)
- C3:** Capa cortical residuos endosteales, es porosa permeable (severa erosión)⁽³⁰⁾

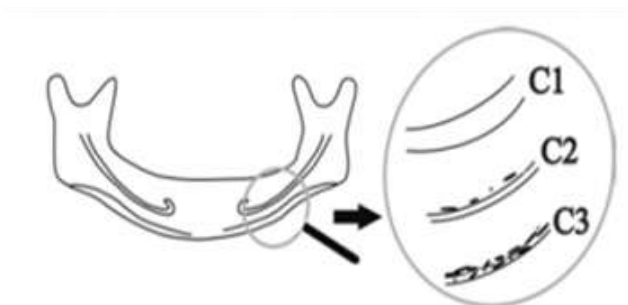


Figura 5. Clasificación del Índice Klemetti
Fuente: Bezerra y col (2019). "Medición de cortical ósea a través de radiografía panorámica para diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en mujeres".



Figura 6. Radiografía panorámica
Paciente mujer de 62 años, se evidencia ausencia total de piezas dentarias en ambos maxilares, reabsorción ósea alveolar de grado severo, cortical mandibular erosionada con adelgazamiento del borde mandibular, corresponde una clasificación C3, según el Índice de Klemetti. Fuente: Elaboración propia

2.2.8. Radiografía carpal

Esta radiografía es muy utilizada en el área médica por los endocrinólogos y en odontología por los ortodontistas para evaluar la edad ósea.

Se realiza con la técnica postero-anterior de la mano de menor dominancia. Este examen imagenológico nos muestra las partes de la mano, muñeca y parte del antebrazo, también nos ayuda en hallazgos como fracturas a nivel de radio y/o cubito.

Los huesos carpales fueron descubiertos en 1683 por Lyser, los denominó como huesos cortos, esponjosos envueltos en una capa de hueso compacto⁽³⁷⁾

- a) Hueso del antebrazo: radio y cúbito
- b) Huesos de la muñeca (8 carpianos): trapecio, trapezoide, grande, ganchoso, pisiforme, piramidal, semilunar, escafoides
- c) Huesos de la mano son: 5 metacarpianos: dedos pulgar, índice, medio, anular, menique, 5 falanges proximales: dedos pulgar, índice, medio, anular, menique, 5 falanges medios: dedo índice, medio, anular, menique, 4 falanges distales: dedos pulgar, índice, medio, anular, menique

Índice corticomedular

Se evalúa las regiones cortical y esponjosa de los huesos que forman la mano (metacarpo y falanges), es posible determinar de forma semicuantitativa ya que se puede evaluar por separado, tanto hueso cortical como trabecular.

Se calcula sumando el espesor de las dos corticales del tercer metacarpo “dedo medio” y se divide entre el espesor total del hueso, luego se multiplica por 100, obtendremos un resultado que contrastará la presencia o ausencia de osteoporosis de acuerdo al porcentaje de la densidad ósea⁽²⁵⁾

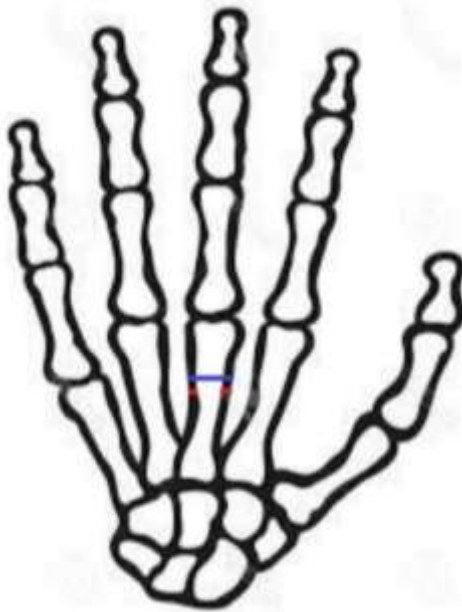


Figura 7. Índice corticomedular
Porcentaje de corticales para la presencia o ausencia de osteoporosis.
Fuente: Elaboración propia.

$$\frac{\text{Suma de espesor de las dos corticales}}{\text{Espesortotal}} \times 100$$

Presencia: menor de 50%

Ausencia: mayor 50%



Figura 8. Figura 6. Radiografía carpal
Paciente mujer de 62 años, se evidencia disminución ósea a nivel de metacarpos y falanges, corticales adelgazadas, según el índice corticomedular resulta 40 % es decir presenta osteoporosis Fuente: Elaboración propia

2.3. Definición de términos básicos

Borde basal mandibular: También llamado cortical ósea mandibular, en las radiografías se observa como una banda ósea radiopaca, ancha y densa, en personas de la tercera edad se evidencia grandes espacio de trabéculas, reabsorción, erosiones y porosidad⁽⁷⁾

Densidad mineral ósea: Es un parámetro que resulta de dividir gr/cm^2 de los minerales que se encuentran el tejido óseo, es decir es la cantidad de masa ósea en un determinado segmento del hueso, es importante determinar la masa ósea en personas de la tercera edad para prevenir futuras fracturas por fragilidad ocasionada por la disminución de la densidad mineral ósea en el esqueleto⁽³⁴⁾

Edentulismo: Ausencia parcial o total de piezas dentarias debido a múltiples causas como malos hábitos y enfermedad preexistentes propios de las personas de edad avanzada, las de mayor prevalencia son caries y enfermedad periodontal,

ocurre una alteración la integridad del sistema estomatognático considerado como una “agresión” produciendo secuelas a nivel masticatorio, estético y psicológico⁽³⁶⁾

Espacios lacunares: Son evidentes en los huesos esponjosos, por la edad estos espacios se encuentran menos densos produciendo mayor distancia entre las trabéculas, el hueso mandibular se evidencia erosionado, desmineralizado y poroso⁽¹⁸⁾

Falanges: Cadena de huesos adicionales, hay 14 falanges que forman un sola mano, son móviles y se encuentran articulados con los metacarpos, forman el dedo órgano esencial para el sentido del tacto y prensión⁽³⁷⁾

Fractura: La prevalencia de sufrir fracturas se incrementa con el pasar de los años, una de cada dos mujeres y uno de cada cinco varones sufrirá una fractura en su vida. Cuando se produce una fractura, las células y las moléculas de señal aparecen en el sitio de la lesión para repararla, con la avanzada edad y con fractura por osteoporosis la persona tiene mayor riesgo de volver a fracturarse y requerir intervención quirúrgica⁽³³⁾

Mandíbula: Hueso impar en forma de U presenta cuerpo mandibular, rama mandibular, cóndilo y apófisis coronoides, forma parte del tercio inferior de la cara, a nivel de premolares en la parte interna se encuentra el orificio del nervio dentario, en la parte externa se encuentra el agujero mentoniano, se insertan vasos, arterias, nervios y músculos de la cara⁽⁷⁾

Menopausia: Etapa de la vida de las mujeres, empieza cuando desaparece la menarquía, ocasionando un desbalance hormonal que afecta directamente al hueso trabecular por la ausencia de estrógenos, marcando así el término de la fase reproductiva, se presenta a partir de los 50 años hay cambios físicos, emocionales, biológicos y clínicos por alteraciones endocrinológicas, cerca del 60% de mujeres posmenopáusicas presentan alguna enfermedad crónica la de mayor prevalencia son las cardiovasculares⁽²⁸⁾

Metacarpos: Una mano está constituida por cinco metacarpos, que componen un segmento de unión entre los carpos y falanges, en las radiografías se evidencia la densidad o masa ósea de dos tipos uno cortical y esponjoso⁽³⁷⁾

Carpianos: Elementos óseos pequeños y esponjosos, envueltos en una capa fina de hueso compacto, lo conforman por 8 hueso que forma la muñeca: escafoides, semilunar, piramidal, pisiforme, trapecio, trapezoide, grande y ganchoso⁽³⁷⁾

Osteoporosis: Enfermedad sistémica y metabólica ósea que se asocia a la pérdida de la masa ósea y de la microarquitectura del esqueleto asociado a diferentes factores causa fracturas y discapacidad, problema de salud mundial afecta a gran número de personas de la tercera edad entre varones y mujeres, el mayor factor es el genético, la disminución de estrógenos y andrógenos^(31,32)

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Hipótesis de la investigación

3.1.1. Hipótesis general

HG. Existe influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

3.1.2. Hipótesis específicas

HE 1. Existe relación en la influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

HE 2. Existe relación en la influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

3.2. Variables de estudio

3.2.1. Definición conceptual

a) Variables independientes

Radiografía panorámica

También conocido como ortopantomografía, el equipo gira 360° alrededor de la cabeza del paciente, nos muestra todas las estructuras óseas del tercio medio de la cara, hoy en día con los avances tecnológicos en Perú se cuentan con equipos digitales que emanan baja radiación que los convencionales, y son de bajo costo para el paciente, se utiliza en las diversas especialidades de odontología⁽⁵⁾

Radiografía carpal

Se realiza de la mano de menor actividad. Analiza todos los huesos de la mano y muñeca y parte del antebrazo, esta radiografía es de mayor utilidad por los especialistas en ortodoncia, para determinar la edad ósea, también ayuda a determinar la densidad ósea de los metacarpos, falanges y/o fracturas a nivel de los huesos: radio y cubito.

b) Variable dependiente

Detección temprana de osteoporosis

Los más afectados son las personas de edad avanzada, con mayor predominio las mujeres posmenopáusicas por una actividad exagerada de osteoclastos, que causan resorción del hueso, produciendo porosidad en los huesos trabeculares y en varones mayores de 50 años.

3.2.2. Definición operacional

a) Variables independientes

Hueso mandibular

Forma parte del sistema estomatognático, hueso impar en forma de U esponjoso trabecular donde se insertan los 32 dientes inferiores y músculos de la cara.

3º Metacarpo “dedo medio”

Hueso que forma parte de la mano (5 en total), con sus 3 falanges (proximal, medio y distal) forma el dedo “medio”. Presenta dos tipos de hueso: cortical y esponjoso.

b) Variables dependientes

Densidad mineral ósea

Es la calidad de masa ósea en un segmento del hueso, es un parámetro, se mide la masa en gr/cm^2 en una parte del hueso, ayuda a verificar la presencia o ausencia de osteoporosis en la población de edad avanzada.

3.3. Tipo y nivel de investigación

Esta investigación fue de tipo retrospectivo porque se requirió de la estadística de las radiografías tomadas en los años 2019-2020, descriptivo porque se analizaron de manera minuciosa todas las estructuras óseas del sistema estomatognático en las radiografías panorámicas, también las estructuras óseas de la mano y muñeca en las radiografías carpales, fue de corte transversal porque se realizó la recolección de datos en un solo momento de todas las radiografías realizadas, a los pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX).

3.4. Diseño de la investigación

Esta investigación fue no experimental porque se obtuvo información de la estadística registrada en la base de datos del software Newton NNT de los pacientes mayores de 50 años que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

3.5. Población y muestra de estudio

3.5.1. Población

La población de estudio fue constituida por un total de 184 pacientes mayores de 50 años que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

$$= \frac{(1,96)^2(0,86)(0,14)}{(0,05)^2} = 184,3 = 184$$

$Z_{\alpha/2}$ = coeficiente de confianza = 1,96; para un nivel de confianza del 95%

$$p = 86,1 \% = 0,861$$

$$q = 13,9\% = 0,139$$

$$d = 0,05$$

3.5.2. Muestra

La muestra de estudio estuvo constituida por 184 pacientes mayores de 50 años (mujeres y hombres) que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

3.5.2.1. Selección de la muestra

Los individuos que se consideraron como unidad de muestra en el estudio, fueron seleccionados en base a los siguientes criterios de selección:

1) Criterios de inclusión

Los pacientes que fueron considerados dentro del estudio como unidad de muestreo cumplen los siguientes criterios:

- Pacientes que se realizaron densitometría ósea
- Pacientes con presencia de piezas dentarias
- Pacientes con ausencia piezas dentarias

2) Criterios de exclusión

Los pacientes que fueron considerados dentro del estudio como unidad de muestreo que no cumplen los siguientes criterios:

- Pacientes operados en zona mandibular por neoplasia
- Pacientes operados en zona mandibular por traumatismos
- Pacientes que presenten fracturas preexistentes
- Pacientes con movimientos involuntarios

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

Para el estudio de la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020, la investigadora solicitó permiso al C.D. Esp. Manuel Esquivel Aldave, radiólogo maxilofacial y gerente del centro para la autorización y desarrollo del proyecto.

Aprobada la autorización se procedió a coordinar los horarios disponibles para poder acceder a los archivos de cada paciente, y evaluar sus radiografías que se realizaron con diferentes fines de diagnósticos requeridos por las diversas especialidades odontológicas.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Para el presente estudio se elaboró una ficha de recolección de datos, que consta de dos partes, la primera consta de datos personales del paciente: apellidos y nombres, edad, sexo, un cuestionario sencillo relacionado con la osteoporosis para determinar los factores, la segunda parte es específicamente, para el análisis de la radiografía panorámica, se identificó la clasificación a la que pertenece según el índice de Klemetti, por último, se evalúa la densidad mediante las medidas de las corticales de la radiografía carpal según el índice corticomedular, determinando la presencia o ausencia de osteoporosis.

Esta ficha fue elaborada por el investigador, por tal motivo fue validado por expertos cirujanos dentistas, especialistas en radiología bucal y maxilofacial con grado académico de maestro.

Las visualizaciones y medidas de cada imagen se realizaron con el software NNT ED IMAGING versión 03 nos proporciona en las radiografías panorámicas cinco tipos de imágenes con diferentes contrastes y nitidez, siendo la de mayor elección por el radiólogo maxilofacial la numero 5, nos permitió encontrar el contraste de radiopacidad y radiolucidez ideal. En las radiografías carpales solo se visualiza una imagen que con ayuda del programa se logran obtener las mediciones.

3.7. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos se realizó posterior a la recolección de datos, se organizaron las fichas de cada paciente en el programa microsoft excel 2019, se usó una computadora marca LG, la información fue analizada mediante el programa estadístico SPSS (statistical package for the social science) en su version 26.0 para windows, en forma ordenada y clara, para la elaboración de tablas, gráficos y porcentajes que fue de acuerdo con cada uno de los indicadores planteados en

cada objetivo para la contrastación de hipótesis. Se utilizó el chi cuadrado de Pearson aceptando valores significativos como de $p < 0,05$.

3.8. Aspectos éticos

Para el estudio de la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020, la investigadora comunicó que la información obtenida fue mantenida en estricto secreto, cada uno de los pacientes firmó un consentimiento informado, se explicaron a detalle los procedimientos para cada examen radiológico, en los resultados publicados no se mostraron los datos personales que identifiquen a los pacientes respetando los principios de la ética como: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, sus archivos no fueron mostrados a ninguna persona ajena sin el consentimiento del paciente.

IV. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

Tabla 1.
Radiografías panorámicas

	Cantidad	Porcentaje
C1	40	21.7
C2	68	37.0
C3	76	41.3
Total	184	100.0

En la tabla se aprecia que del total de pacientes, el 21.7% presentan radiografías panorámicas C1; el 37% presenta radiografías panorámicas C2; el 41.3% presentan radiografías panorámicas C3.

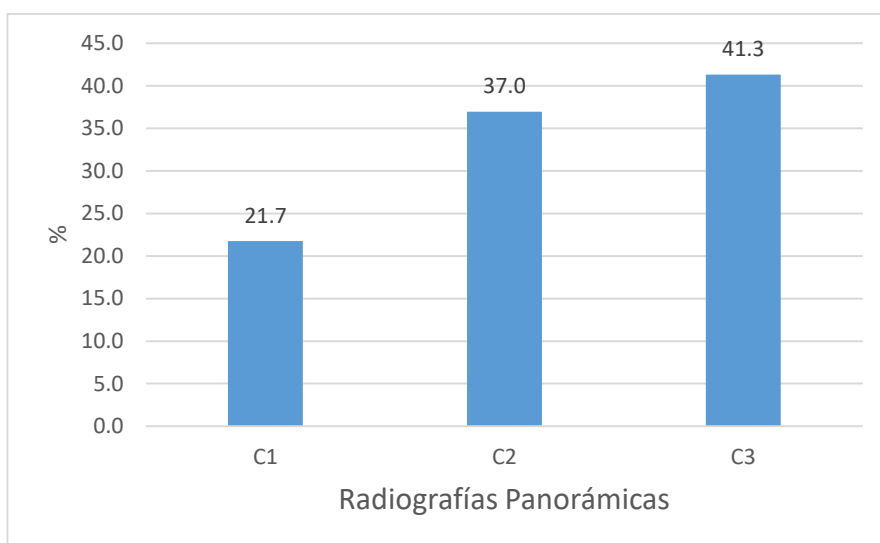


Figura 9. Radiografías panorámicas

En la figura se aprecia que del total de pacientes, el 21.7% presentan radiografías panorámicas C1; el 37% presentan radiografías panorámicas C2; el 41.3% presentan radiografías panorámicas C3.

Tabla 2.
Radiografías carpales

	Cantidad	Porcentaje
Menor de 50%	70	38.0
Mayor de 50%	114	62.0
Total	184	100.0

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 38% presentan radiografías carpales menor de 50%; el 62% presentan radiografías carpales mayor de 50%.

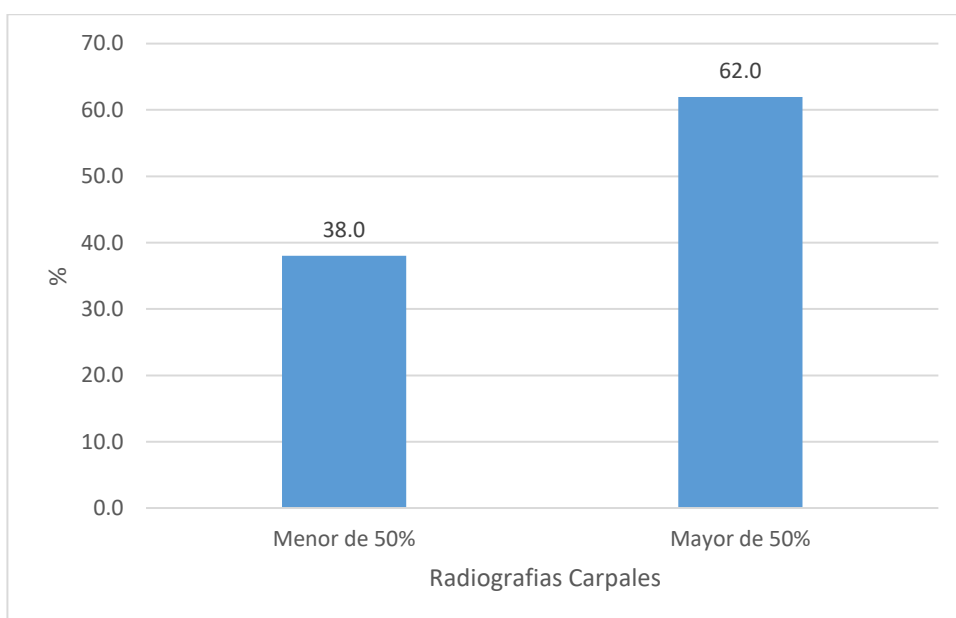


Figura 10. Radiografías carpales

En la figura se aprecia que del total de pacientes el 38% presentan radiografías carpales menor de 50%; el 62% presentan radiografías carpales mayor de 50%.

Tabla 3.
Diagnosticados con panorámicas

	Cantidad	Porcentaje
Si	144	78.3
No	40	21.7
Total	184	100.0

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 78.3% están diagnosticados con panorámicas; el 21.7% no están diagnosticados con panorámicas.

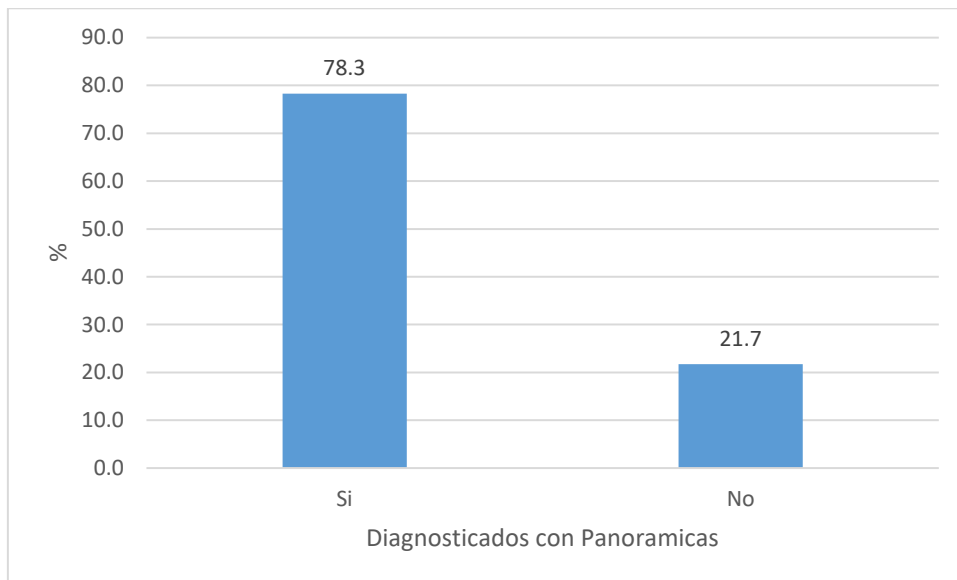


Figura 11. Diagnosticados con panorámicas

En la figura se aprecia que del total de pacientes el 78.3% están diagnosticados con panorámicas; el 21.7% no están diagnosticados con panorámicas.

Tabla 4.
Diagnosticados con carpales

	Cantidad	Porcentaje
Sí	70	38.0
No	114	62.0
Total	184	100.0

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 38% están diagnosticados con carpales; el 62% no están diagnosticados con carpales.

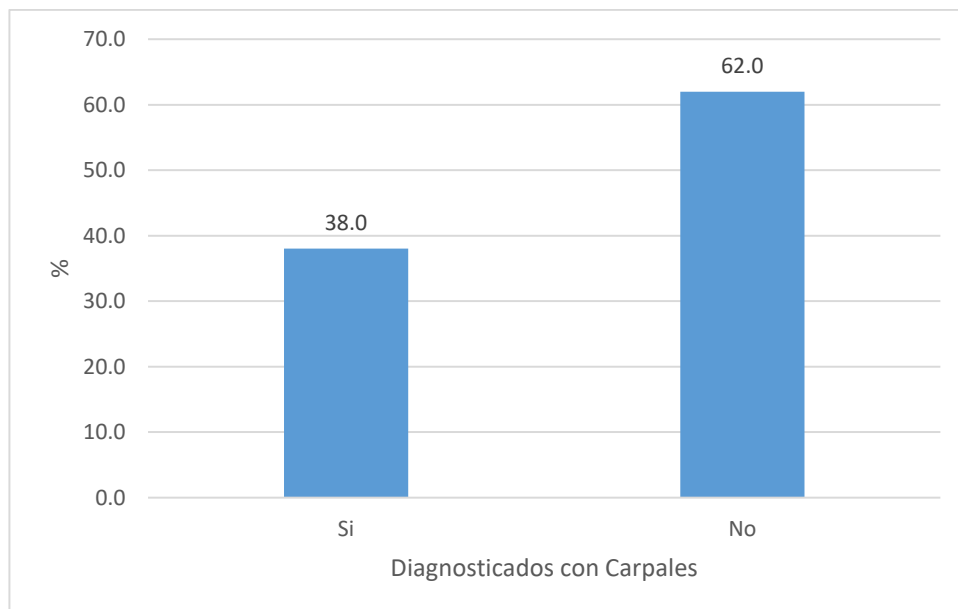


Figura 12. Diagnosticados con carpales

En la figura se aprecia que del total de pacientes el 38% están diagnosticados con carpales; el 62% no están diagnosticados con carpales.

Tabla 5.
Densitometría ósea

	Cantidad	Porcentaje
Si	125	67.9
No	56	30.4
No participaron	3	1.6
Total	184	100.0

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 67.9% fueron diagnosticados con densitometría ósea; el 30.4% no fueron diagnosticados con densitometría ósea y el 1.6% no participaron.

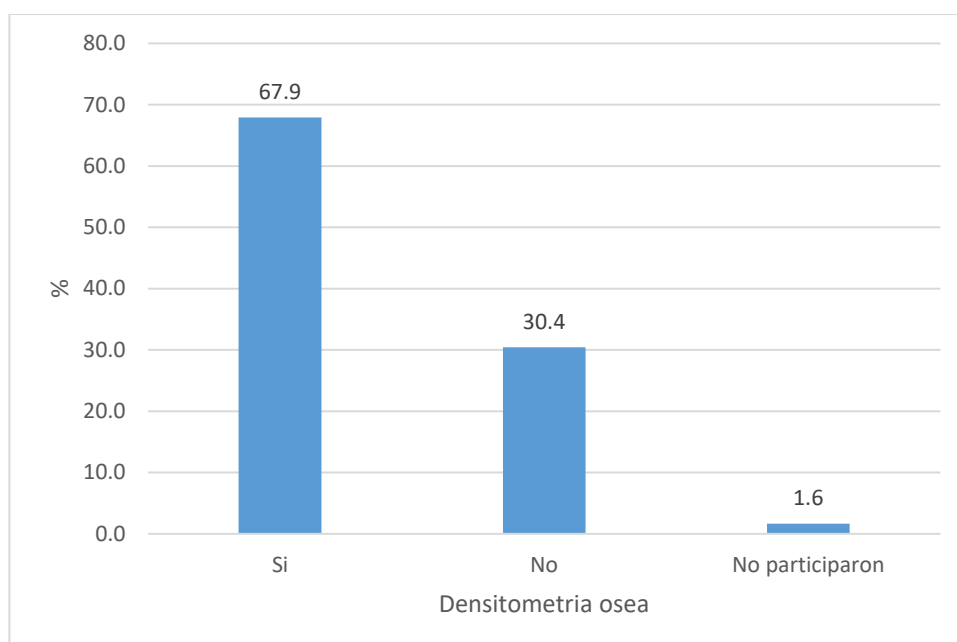


Figura 13. Densitometría ósea

En la figura se aprecia que del total de pacientes el 67.9% fueron diagnosticados con densitometría ósea; el 30.4% no fueron diagnosticados con densitometría ósea y el 1.6% no participaron.

Tabla 6.

Análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

Radiografías Panorámicas		Sexo +									Total***		
		Hombres*				Mujeres**							
		Densitometría ósea			Total	Densitometría ósea			Total	Densitometría ósea			Total
Si	No	NP	Si	No		NP	Si	No		NP			
C1	n	0	21	0	21	0	19	0	19	0	40	0	40
	%	0.0%	65.6%	0.0%	25.0%	0.0%	79.2%	0.0%	19.0%	0.0%	71.4%	0.0%	21.7%
C2	n	26	1	1	28	35	5	0	40	61	6	1	68
	%	52.0%	3.1%	50.0%	33.3%	46.7%	20.8%	0.0%	40.0%	48.8%	10.7%	33.3%	37.0%
C3	n	24	10	1	35	40	0	1	41	64	10	2	76
	%	48.0%	31.3%	50.0%	41.7%	53.3%	0.0%	100.0%	41.0%	51.2%	17.9%	66.7%	41.3%
Total	n	50	32	2	84	75	24	1	100	125	56	3	184
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

+ Prueba chi cuadrado: * $p=0.000<0.05$; ** $p=0.000<0.05$; *** $p=0.000<0.05$

En la tabla se aprecia que del total de pacientes hombre con densitometría ósea el 48% presentan radiografías panorámicas C3, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de hombres; asimismo, del total de pacientes mujeres con densitometría ósea el 53.3% presenta radiografías panorámicas C3, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de mujeres.

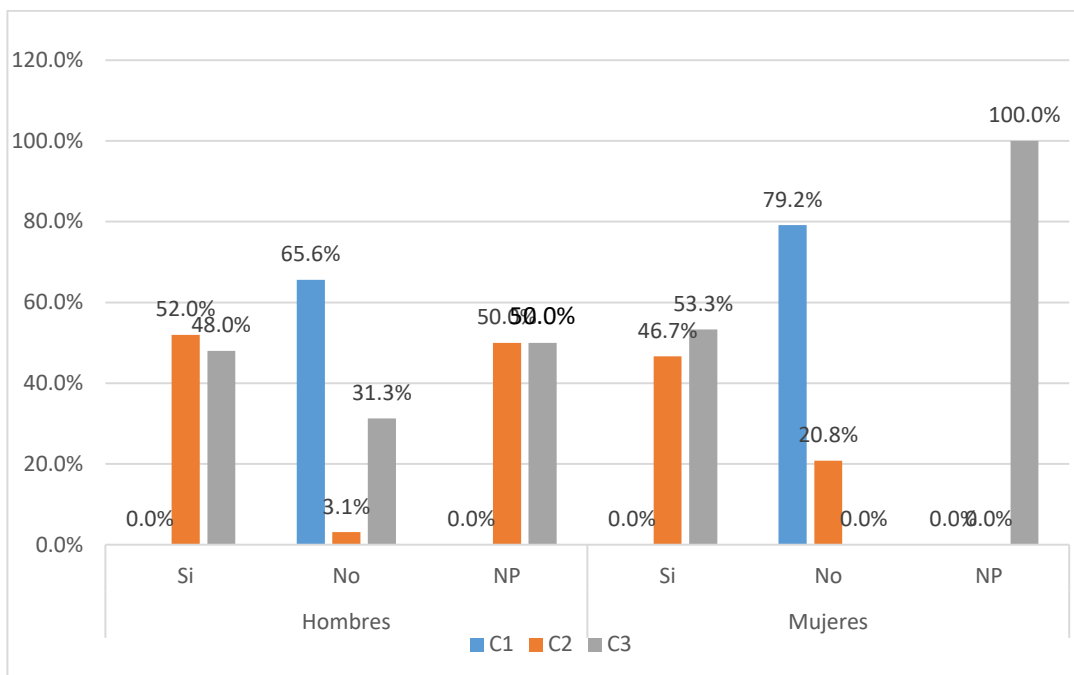


Figura 14. Análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CÉRAMAX) en el año 2019-2020.

En gráfico se aprecia que del total de pacientes hombre con densitometría ósea el 48% presentan radiografías panorámicas C3, se encontró relación estadística $p=0.000 < 0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de hombres; asimismo del total de pacientes mujeres con densitometría ósea el 53.3% presenta radiografías panorámicas C3, se encontró relación estadística $p=0.000 < 0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de mujeres.

Tabla 7.

Análisis radiográfico carpales en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

Radiografías Carpales		Sexo +											
		Hombres*				Mujeres**				Total***			
		Densitometría ósea			Total	Densitometría ósea			Total	Densitometría ósea			Total
Si	No	NP	Si	No		NP	Si	No		NP			
Menor de	n	26	4	0	30	35	5	0	40	61	9	0	70
50%	%	52.0%	12.5%	0.0%	35.7%	46.7%	20.8%	0.0%	40.0%	48.8%	16.1%	0.0%	38.0%
Mayor de	n	24	28	2	54	40	19	1	60	64	47	3	114
50%	%	48.0%	87.5%	100.0%	64.3%	53.3%	79.2%	100.0%	60.0%	51.2%	83.9%	100.0%	62.0%
Total	n	50	32	2	84	75	24	1	100	125	56	3	184
	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

+ Prueba chi cuadrado: * $p=0.04<0.05$; ** $p=0.000<0.05$; *** $p=0.000<0.05$

En la tabla se aprecia que del total de pacientes hombre con densitometría ósea el 52% presentan radiografías carpales menor de 50%, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías carpales y densitometría ósea en el grupo de hombres; asimismo del total de pacientes mujeres con densitometría ósea el 46.7% presenta radiografías carpales menor de 50%, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías carpales y Densitometría ósea en el grupo de mujeres.

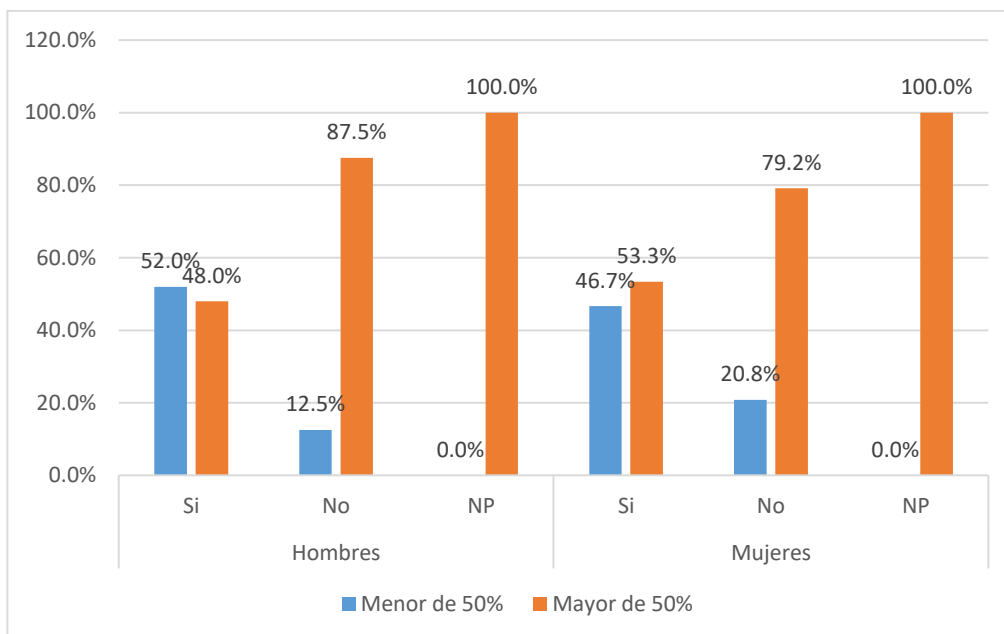


Figura 15. Análisis radiográfico carpales en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

En la figura se aprecia que del total de pacientes hombre con densitometría ósea el 52% presentan radiografías carpales menor de 50%, se encontró relación estadística $p=0.000 < 0.05$ entre radiografías carpales y densitometría ósea en el grupo de hombres; asimismo del total de pacientes mujeres con densitometría ósea el 46.7% presenta radiografías carpales menor de 50%, se encontró relación estadística $p=0.000 < 0.05$ entre radiografías carpales y densitometría ósea en el grupo de mujeres.

Tabla 8

Influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiografía Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

		Densitometría ósea+						Total	
		Si		No		No participaron			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Radiografías Panorámicas*	C1	0	0.0%	40	71.4%	0	0.0%	40	21.7%
	C2	61	48.8%	6	10.7%	1	33.3%	68	37.0%
	C3	64	51.2%	10	17.9%	2	66.7%	76	41.3%
Radiografías Carpales**	Menor de 50%	61	48.8%	9	16.1%	0	0.0%	70	38.0%
	Mayor de 50%	64	51.2%	47	83.9%	3	100.0%	114	62.0%
Total		125	100.0%	56	100.0%	3	100.0%	184	100.0%

+ Prueba chi cuadrado: * $p=0.000<0.05$; ** $p=0.000<0.05$

En la tabla se aprecia que, del total de pacientes con densitometría ósea el 51.2% tienen radiografías panorámicas C3, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea, asimismo, del total de pacientes con densitometría ósea el 48.8% tienen radiografías carpales menor de 50%, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre Radiografías carpales y densitometría ósea.

Tabla 9.

Influencia del análisis diagnosticado con panorámico y con carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiografía Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

		Densitometría ósea						Total	
		Si		No		No participaron			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Diagnosticados con Panorámicas	Si	125	100.0%	16	28.6%	3	100.0%	144	78.3%
	No	0	0.0%	40	71.4%	0	0.0%	40	21.7%
Diagnosticados con Carpales	Si	61	48.8%	9	16.1%	0	0.0%	70	38.0%
	No	64	51.2%	47	83.9%	3	100.0%	114	62.0%
Total		125	100.0%	56	100.0%	3	100.0%	184	100.0%

+ Prueba chi cuadrado: * $p=0.000<0.05$; ** $p=0.000<0.05$

En la tabla se aprecia que del total de pacientes con densitometría ósea el 100% fueron diagnosticados con panorámicas, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre diagnosticados con panorámicas y densitometría ósea,

asimismo, del total de pacientes con densitometría ósea el 48.8% están diagnosticados con carpales se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre diagnosticados con carpales y densitometría ósea.

Tablas de frecuencia

Tabla 10.
Radiografías panorámicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	C1	40	21,7	21,7	21,7
	C2	68	37,0	37,0	58,7
	C3	76	41,3	41,3	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 21% presentan radiografías panorámicas C1; el 37% presentan radiografías panorámicas C2; el 41.3% presentan radiografías panorámicas C3.

Tabla 11.
Radiografías carpales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Menor de 50%	70	38,0	38,0	38,0
	Mayor de 50%	114	62,0	62,0	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 38% presentan radiografías carpales menor de 50%; el 62% presentan radiografías carpales mayor de 50%.

Tabla 12.
Diagnosticados con panorámicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Si	144	78,3	78,3	78,3
	No	40	21,7	21,7	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 78.3% están diagnosticados con radiografías panorámicas; el 21.7% no están diagnosticados con radiografías panorámicas.

Tabla 13.
Diagnosticados con Carpales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Si	70	38,0	38,0	38,0
	No	114	62,0	62,0	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

En la tabla se aprecia que, del total de pacientes el 38% están diagnosticados con radiografías carpales; el 62% no están diagnosticados con radiografías carpales

Tabla 14.
Densitometría ósea

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Si	125	67,9	67,9	67,9
	No	56	30,4	30,4	98,4
	No participaron	3	1,6	1,6	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

En la tabla se aprecia que del total de pacientes el 67.9% fueron diagnosticados con densitometría ósea; el 30.4% no fueron diagnosticados con densitometría ósea y el 1.6% no participaron.

4.2. Contrastación de hipótesis

4.2.1. Contrastación de hipótesis general

Existe relación en la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

Al encontrarse un valor $p < 0,05$, declararemos que se ha establecido relación de la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal con el diagnóstico temprano de osteoporosis, de manera adicional se ha identificado que ambas se relacionan de forma directa.

4.2.2. Contrastación de hipótesis específicas

Existe relación en la influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

Al encontrarse un valor $p < 0,05$, declararemos que se ha establecido la relación de influencia del análisis radiográfico panorámico con el diagnóstico temprano de osteoporosis, de manera adicional se ha identificado que ambas se relacionan de forma directa.

Existe relación en la influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

Al encontrarse un valor $p < 0,05$, declararemos que se ha establecido la relación de influencia del análisis radiográfico carpal con el diagnóstico temprano de osteoporosis, de manera adicional se ha identificado que ambas se relacionan de forma directa.

Tabla 15.
Pruebas de chi-cuadrado

	Sexo	Valor	df	Significancia asintomática
Hombres	Chi-cuadrado de Pearson	49,627 ^b	4	,000
	Índice de probabilidad	61,137	4	,000
	Asociación lineal por lineal	14,162	1	,000
	N de casos validos	84		
Mujeres	Chi-cuadrado de Pearson	77,076 ^c	4	,000
	Índice de probabilidad	81,320	4	,000
	Asociación lineal por lineal	43,619	1	,000
	N de casos validos	100		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	117,503 ^a	4	,000
	Índice de probabilidad	126,651	4	,000
	Asociación lineal por lineal	51,837	1	,000
	N de casos validos	184		

Según la prueba chi cuadrado se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de hombres, asimismo, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea en el grupo de mujeres.

Tabla 16.
Pruebas de Chi-cuadrado

	Sexo	Valor	df	Significancia asintomática
Hombres	Chi-cuadrado de Pearson	14,398 ^b	2	,001
	Índice de probabilidad	16,147	2	,000
	Asociación lineal por lineal	13,740	1	,000
	N de casos validos	84		
Mujeres	Chi-cuadrado de Pearson	5,729 ^c	2	,057
	Índice de probabilidad	6,400	2	,041
	Asociación lineal por lineal	5,663	1	,017
	N de casos validos	100		
Total	Chi-cuadrado de Pearson	19,448 ^a	2	,000
	Índice de probabilidad	21,864	2	,000
	Asociación lineal por lineal	19,059	1	,000
	N de casos validos	184		

Según la chi cuadrado, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías Carpales y Densitometría ósea en el grupo de hombres, asimismo, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías carpales y densitometría ósea en el grupo de mujeres.

Tabla 17.
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significancia asintomática
Chi-cuadrado de Pearson	117,503 ^a	4	,000
Índice de probabilidad	126,651	4	,000
Asociación lineal por lineal	51,837	1	,000
N de casos validos	184		

a. 3 cells (33.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .65.

Se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías panorámicas y densitometría ósea

Tabla 18.
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significancia asintomática
Chi-cuadrado de Pearson	19,448 ^a	2	,000
Índice de probabilidad	21,864	2	,000
Asociación lineal por lineal	19,059	1	,000
N de casos validos	184		

Según la chi cuadrado, se encontró relación estadística $p=0.000<0.05$ entre radiografías carpales y densitometría ósea.

Tabla 19.
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significancia asintomática
Chi-cuadrado de Pearson	116,825 ^a	2	,000
Índice de probabilidad	125,674	2	,000
Asociación lineal por lineal	87,287	1	,000
N de casos validos	184		

a. 2 cells (33.3%) tienen un recuento esperado inferior a 5. El recuento mínimo esperado es 0.65.

Tabla 20.
Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significancia asintomática
Chi-cuadrado de Pearson	19,448 ^a	2	,000
Índice de probabilidad	21,864	2	,000
Asociación lineal por lineal	19,059	1	,000
N de casos validos	184		

a. 2 cells (33.3%) tienen un recuento esperado menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,14.

V. DISCUSIÓN

Según la investigación es posible detectar de manera temprana, la presencia de osteoporosis, confirmando la hipótesis establecida en los pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX). Según los resultados de la prueba del chi cuadrado de Pearson se corrobora que existe significancia en los datos encontrados con un valor $p < 0.05$.

Un alto porcentaje de la población, es afectada por esta enfermedad con mayor incidencia en los de edad avanzada, en especial son las mujeres postmenopáusicas debido al cese de estrógenos que causan inhibición de las funciones de los osteoclastos asociado a factores modificables como: alimentación, baja ingesta de calcio y vitaminas, tabaco, alcohol, sedentarismo, falta de actividad física, factores no modificables: edad, sexo, menopausia y algunas enfermedades.

Realizando comparación con los antecedentes de Rocha, según la Organización Mundial de Salud (OMS) las enfermedades con mayor prevalencia en edad adulta son: osteoporosis y periodontitis, se concuerda que esta enfermedad está relacionada con la cavidad oral siendo la periodontitis la principal, en esta investigación al revisar las radiografías panorámicas la mayoría de pacientes presentaron placa dura, ausencia parcial de piezas dentales y reabsorción ósea alveolar de grado moderado a severo en ambos maxilares por probable enfermedad periodontal(1)

En la práctica odontológica, es de uso cotidiano el uso de radiografías mediante diversas técnicas, en una radiografía periapical se pueden visualizar las estructuras que rodean el diente, siendo evidente la disminución de la densidad ósea alveolar, esto nos debe servir para tener en cuenta y pedir al paciente, la realización de una radiografía panorámica logrando una vista de ambos maxilares y presencia de piezas dentales, mediante la técnica de Klemetti se clasifica la densidad ósea del borde mandibular teniendo así, la probabilidad de que el paciente puede estar padeciendo de osteoporosis concientizándole a mejorar su estilo de vida favoreciendo su tratamiento, y en muchos casos, para el control temprano de la enfermedad, evitando así posibles fracasos en los tratamientos dentales.

Munhoz, L el único examen que da el diagnóstico definitivo es la densitometría ósea, llamado "gold estándar" o prueba DEXA. En su investigación realizó densitometría ósea en el antebrazo y se tomaron radiografía panorámica a las pacientes con el fin de verificar, si los pacientes diagnosticados con osteoporosis presentan mayor riesgo de enfermedad periodontal (defecto óseo alveolar vertical y horizontal), los resultados son similares por el tipo de muestra, las mujeres diagnosticadas con esta enfermedad en las radiografías panorámicas evidenciaron disminución de la cresta alveolar horizontal y vertical(11)

Apolin, D los resultados son similares a la presente investigación por la edad y sexo de los pacientes, las mujeres son las que presentan mayor porcentaje con relación a los hombres en el diagnóstico de osteoporosis, la radiografía panorámica es un examen confiable, para el pronóstico de la calidad del borde basal mandibular, se concuerda que este examen imagenológico puede ser un método alternativo en centros de salud donde no se cuenten con equipos para densitometría ósea, por ser este un examen de alto costo en zonas rurales(7)

Bezerra. R, Balbino. B, Lara concuerda que el uso de las radiografías panorámicas es fundamental para la evaluación de alteraciones en la estructura ósea mandibular mediante los diversos índices ya sea cualitativo o cuantitativo, este examen nos ayuda de forma precoz a determinar la presencia de osteopenia u osteoporosis(9)

Según los resultados encontrados con el objetivo específico la población más afectada son las mujeres con 53.3%, y 48% hombres diagnosticados con osteoporosis, según los estudios de Ernawati M, si el paciente es detectado con hueso mandibular osteoporótico se concuerda con realizar una interconsulta al especialista para la evaluación de exámenes más exhaustivos, que den un diagnóstico definitivo de dicha enfermedad y evitar posibles fracturas, por ser un enfermedad silenciosa muchos de los pacientes que acuden para un tratamiento dental desconocen que la están padeciendo(4)

Camargo A, en su investigación realizó la comparación de métodos radiográficos para evaluar la densidad ósea, en radiografía panorámica para medir el índice córtico mandibular usa la técnica de Wical & Swoope, en radiografías

carpales buscó medir la densidad ósea el índice cortical en 2º, 3º y 4º metacarpo mediante la técnica de Dequeker. En este estudio se realizaron los análisis con diferentes índices tanto para radiografía panorámica: índice de Klemetti que clasifica la mandíbula de acuerdo con el nivel de erosión (C1, C2 Y C3) y para radiografía carpal (índice corticomedular del metacarpo del dedo medio), se concuerda que la disminución en la densidad ósea esquelética se correlaciona con la disminución de la densidad ósea mandibular, de esta manera la radiografía panorámica y carpal, son herramientas fiables para el diagnóstico y/o tratamiento de osteoporosis mediante los diversos índices es posible detectar ya sea de manera precoz o evitando futuras fracturas y concientizando al paciente a un cambio en su estilo de vida(15)

Camargo A, en su investigación buscó relacionar la calidad ósea mandibular y la calidad ósea de las falanges de la mano. Se concuerda que las radiografías extraorales tanto la panorámica como carpal se correlacionan con la densidad mineral ósea, la radiografía panorámica mediante el índice de Klemetti nos ayuda a determinar la calidad ósea mediante la visualización de un borramiento o adelgazamiento en el hueso mandibular, la radiografía carpal nos sirve para verificar la alteración de la densidad ósea de los falanges, carpo y fracturas a nivel de la muñeca(14)

VI. CONCLUSIONES

- 1) Las radiografías panorámicas y carpales han demostrado ser muy útiles para la detección temprana de osteoporosis.
- 2) El 78.3 % de pacientes evaluados con radiografía panorámica han sido detectados con osteoporosis.
- 3) El 38% de pacientes evaluados con radiografía carpal han sido detectados con osteoporosis.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Continuar realizando a cada paciente mayor de edad, la radiografía panorámica y carpal por ser confiable, de bajo costo y permite evaluar todas las estructuras óseas máxilo mandibulares.
- 2) Considerar la evaluación radiográfica panorámica en pacientes con sospecha de osteoporosis.
- 3) Considerar la evaluación radiográfica carpal en pacientes con sospecha de osteoporosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Rocha J. (2019). Osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico (on line). 2019 Oct [citado Jun 15 2020] Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/39367>
- 2) Hendrijanti N et al (2019). The effect of low-level estrogen in mandibular bone: An in vivo study (on line). 2019 Mar – Apr 16(2) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6364354/>
- 3) Tounta T (2017). Diagnosis of osteoporosis in dental patients (on line) 2017 Jun 2(2) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7155378/>
- 4) Ernawati M et al (2017). A mandibular bone density index for prediction of jaw bone osteoporosis in men (on line) 2017 Sep (10) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2017/12/37.51Maria-Ernawati-et-al-rev.pdf>
- 5) Vintimilla V (2017) Alteraciones de la estructura cortical mandibular en radiografías oclusales inferiores estrictas de mujeres posmenopáusicas con osteoporosis del hospital “Homero Castanier Crespo” (2015-2016) [tesis de especialidad] (on line) [citado Jun 17 2020]. Disponible en: http://190.116.48.43/bitstream/handle/upch/994/Alteraciones_VintimillaRojas_Valeria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 6) Espinoza J (2012). Radiografía panorámica como método de detección temprana de osteoporosis en mujeres post-menopáusicas (on line) 2010 Feb 50(1) [citado 2020] Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/1/art-24/>
- 7) Apolin D (2019). Valoración del borde basal mandibular como característica de osteopenia en pacientes adultos en el hospital regional Herminio Valdizan, Huánuco (2018) [tesis](on line) [citado Jun 06 2020] Disponible en: <http://200.37.135.58/bitstream/handle/123456789/1720/APOLIN%20JARA%2c%20Deily%20Fulment.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 8) Achaya C (2019). Densitometría ósea en pacientes del Policlínico Municipal Sn Juan de Lurigancho 2018 [tesis] (on line) [citado Jun 06 2020] Disponible

- en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3139/UNFV_Achaya_Cusihuallpa_Carolina_Teresa_Titulo_Profesional_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 9) Bezerra R, Balbino B, Lara Y (2019). Medición de cortical ósea a través de radiografía panorámica para diagnóstico de osteopenia y osteoporosis en mujeres (on line) 2019 Nov (53) [citado Jun 18 2020] Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/157738/160356>
 - 10) Munhoz L et al (2019). Do Patients with Osteoporosis Have Higher Risk to Present Reduced Alveolar Ridge Height? An Imaging Analysis (on line) 2019 Dic 30(5) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2019;volume=30;issue=5;spage=747;epage=750;aulast=Munhoz>
 - 11) Khojastepour L (2019). Mandibular Trabecular Bone Analysis Using Local Binary Pattern for Osteoporosis Diagnosis (on line) 2017 Mar 9(1) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6409375/>
 - 12) Silvia D (2019). Consideraciones en pacientes con osteoporosis y osteopenia en odontología: protocolo de atención, manifestaciones orales, clínicas y farmacológicas en pacientes atendidos en la clínica odontológica de la UDLA [tesis] (on line) [citado Jun 15 2020] Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/11357/1/UDLA-EC-TOD-2019-19.pdf>
 - 13) Navabi N (2018). Relationship between Two Panoramic Radiography Indices and Bone Mineral Density of Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis (on line) 2017 Sep [citado Jun 16] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6092463/>
 - 14) Camargo A (2016) Correlación de calidad ósea mandibular con la calidad ósea en falanges de mano menos dominante [tesis de especialidad] (on line) [citado Jun 26 2020] Disponible en: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23139/tde-03112016-201159/en.php>
 - 15) Camargo A et al (2015) Comparación de Dos Métodos Radiológicos para Evaluación de Densidad Ósea en Mujeres Posmenopáusicas (on line)

- [citado Jun 15 2020]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022015000200050&script=sci_arttext
- 16) Zapata A, Contreras O, Gonzales G (2016) Osteoporosis del varón: hallazgos clínicos y de la densitometría ósea en 70 casos (on line) Oct 2015 9(1) [citado Jun 6 2020] Disponible en: http://www.revistasoched.cl/1_2016/3.pdf
 - 17) Fernández I et al (2006). Bases biológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo (on line) Ago 2005 (11) [citado Jun 22 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/38290250_Bases_fisiologicas_de_la_regeneracion_osea_I_Histologia_y_fisiologia_del_tejido_oseo
 - 18) Benito G (2006). Traumatología Infantil para médicos residentes y pediatras. Editorial Nobuko 2006 (on line) pág. 17-20 [citado Jun 03 2020] Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RrAmT6Mn5KoC&oi=fnd&pg=PA11&dq=benito+gregorio+traumatologia+infantil&ots=_o8PC7PnSC&sig=XW6_wfWhfmlypfLFQIBIBcsKJkE#v=onepage&q=benito%20gregorio%20traumatologia%20infantil&f=false
 - 19) Rivera D, Gonzáles D, Cáceres Z. Concordancia inter e intra-observador del índice cortical mandibular en radiografías panorámicas odontológicas en universidad Santo Tomas 2014. [tesis] (on line) [Colombia] Universidad Santo Tomas; 2014 [citado Jun 11 2020] Disponible en: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20951/2014%20Zayda%20Caceres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - 20) Silva A. Evaluación clínico nutricional a trastornos metabólicos de osteoporosis y osteopenia (on line) [Ecuador] [citado Jun 12 2020] Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19733/1/Guia%20de%20articulo%20osteoporosis.pdf>
 - 21) Quevedo M, Hernández A. (2011). Evaluación de la densidad mineral ósea mandibular a través de la radiografía panorámica (on line) 2011 Oct 12(2) Disponible en: <https://biblat.unam.mx/en/revista/odous-cientifica/articulo/>

evaluacion-de-la-densidad-mineral-osea-mandibular-a-traves-de-la-radiografia-panoramica

- 22) Osuna J (2003) Hormonas Sexuales (on line) 2003 Feb 1(1) [citado Jul 06 2020] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3755/375546607003.pdf>
- 23) Gutierrez J. El proceso de remodelación ósea (on line) 2008 4(3) [citado Jul 16 2020] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2008/ot083d.pdf>
- 24) Sotelo W, Acevedo E. Controversias en el tratamiento de la osteoporosis posmenopáusica (on line) 2016 Jun 62(2) [citado Jun 06 2020] Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v62n2/a14v62n2.pdf>
- 25) Oca R et al 2018 ¿Seguro que conoces la osteoporosis? (on line) 2019 Oct [citado Jul 10 2020] Disponible en: [file:///C:/Users/Karen/Downloads/2715-Presentaci%C3%B3n%20Electr%C3%B3nica%20Educativa-2641-1-10-20190604%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/Karen/Downloads/2715-Presentaci%C3%B3n%20Electr%C3%B3nica%20Educativa-2641-1-10-20190604%20(7).pdf)
- 26) Ministerio de Salud (MINSa). Datos estadísticos de osteoporosis 2009-2017 (on line) [citado Ago 13 2020] Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/campa%C3%B1as/348-semana-de-la-lucha-contra-la-osteoporosis>
- 27) <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/44014-mas-del-90-de-casos-de-osteoporosis-atendidos-en-el-minsa-fueron-detectados-en-mujeres>
- 28) Rosales E, Muñoz J, Arias R (on line) 2014 Abr 82(4) [citado Ago 14 2020] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2014/gom144b.pdf>
- 29) Rojas S et al Síndrome metabólico en la menopausia, conceptos clave (on line) 2014 79(2) [citado Jul 31 2020] Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v79n2/art10.pdf>
- 30) Poyton H 1991 Radiología Bucal, 2nd.ed 1989 editorial INTERAMERICANA. Mcgraw-hill páginas 129-131
- 31) Calciolari E et al Panoramic Measures for Oral Bone Mass in Detecting Osteoporosis: A Systematic Review and Meta-Analysis (on line) 2015 Mar 94(1) [citado Jun 16 2020] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4541087/>

- 32) Camargo A et al (2016) Análisis de la calidad ósea en radiografía panorámica en investigación de osteoporosis por dimensión fractal (on line) 2016 Mar 7(4) [citado Ago 10 2020] Disponible en: https://www.scirp.org/html/5-7402998_64641.htm
- 33) Lafita J Fisiología y fisiopatología ósea (on line) 2003 26(3) [citado Jul 24 2020] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14716356/>
- 34) Moran V, Diehl M, Plantalech L Servicio de enlace para pacientes con fracturas por osteoporosis (on line) 2019 15(1) [citado Ago 16 2020] Disponible en: http://www.osteologia.org.ar/files/pdf/rid60_mora-769-n.pdf
- 35) Parra J (2006) Estudio sobre la efectividad de los distintos tratamientos de la osteoporosis (on line) [tesis] [España] [citado Jul 10 2020] Disponible en: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/1033/16170374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 36) Merchan S (2013). Estudio densitométrico en maxilar y mandíbula con tomografía computarizada cuantitativa (on line) [Tesis de doctorado] Universidad Complutense de Madrid [citado Ago 08 2020] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=95682>
- 37) Murrugarra A. (2017). Tipo de reborde residual y su relación con el consumo de bifosfonatos en pacientes edéntulos completos, de la tercera edad de los Asilos en la Ciudad de Lima-2016 (on line) [Tesis de especialidad] [citado Jun 17 2020] Disponible en: <http://www.dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9659>
- 38) Ramos R, Lope H (2018). Estimación de edad biológica a partir del método macroscópico en la mano izquierda en la comunidad acogida Don Bosco de Breña-Lima 2017 (on line) [Tesis] [citado Jun 26 2020] Universidad Nacional del Altiplano Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/11441>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Existe influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS 1. ¿Existe influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020? 2. ¿Existe influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Establecer la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiografía Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1. Determinar la influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020. 2. Determinar la influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL Existe relación en la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICAS 1. Existe relación significativa en la influencia del análisis radiográfico panorámico en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019- 2020 2. Existe relación significativa en la influencia del análisis radiográfico carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis según sexo de pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Radiografías auxiliares: Panorámica Carpal</p> <p>INDICADORES Índice de Klemetti Índice Corticomedular</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Diagnóstico temprano de osteoporosis</p> <p>INDICADORES Densitometría ósea</p>	<p>POBLACION La población fue constituida por 184 pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.</p> <p>MUESTRA Se aplicó un muestreo por conveniencia donde la muestra representativa de la población lo constituyeron 184 pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020</p>	<p>DISEÑO DE INVESTIGACION Es una investigación de tipo no experimental, retrospectivo, descriptivo, transversal,</p>

Anexo 2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA	VALOR
VARIABLE INDEPENDIENTE Radiografías Auxiliares: Panorámicas Carpal	Principal radiografía extraoral de uso odontológico y la de mayor utilidad, se visualizan todas las estructuras del sistema estomatognático Radiografía postero-anterior de la mano, donde se analiza todos los huesos de la mano y muñeca, parte del radio y cubito	Hueso mandibular Dedo medio	Cortical mandibular Corticales del 3º metacarpo	Indice de Klemetti Indice Corticomedular	% %	Cualitativa Cuantitativa	C1: cortical normal C2: cortical moderadamente erosionada C3: cortical poroso $\frac{\text{Sumadeespesordelasdosocorticales}}{\text{Espesortotal}} \times 100$ Ausencia: Mayor a 50% Presencia: Menor a 50%
VARIABLE DEPENDIENTE Detección temprana de Osteoporosis	Enfermedad sistémica, produce descenso del espesor de la capa cortical y en número de tamaño de trabéculas en huesos esponjosos	Densidad mineral ósea	Baja densidad mineral ósea	Densitometría ósea	T≤2.5 DS	Cuantitativa	Si No

Anexo 3. Instrumento



Nombre y Apellidos:

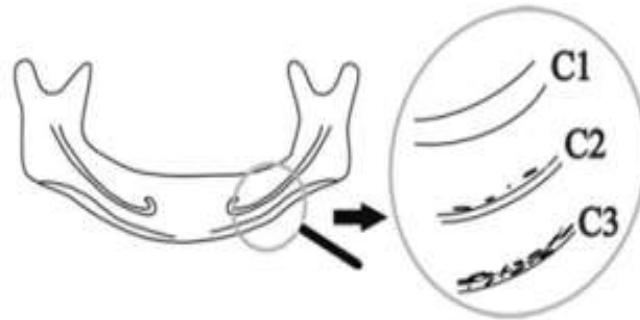
Edad: años

POSIBLE SINTOMATOLOGÍA QUE PUEDAN DAR IDEA DE UN DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS

PREGUNTAS	SI	NO
¿Se ha realizado el examen de densitometría ósea?		
¿Ha sido diagnosticada con osteoporosis?		
¿Consume suplementos vitamínicos para prevenir la osteoporosis? (especificar)		
¿Consume calcio para prevenir la osteoporosis?		
¿Presenta alguna enfermedad sistémica? (especificar)		

RESULTADO

RADIOGRAFÍA PANORÁMICA: INDICE DE KLEMETTI



C1: cortical normal

C2: cortical moderadamente erosionada

C3: cortical porosa

INTERPRETACIÓN

El paciente presenta cortical mandibular _____

- 1) El paciente presenta hueso mandibular dentro de los parámetros normales
- 2) El paciente presenta hueso mandibular erosionado posible detección de osteoporosis
- 3) El paciente presenta hueso mandibular poroso diagnóstico de osteoporosis

RESULTADO

RADIOGRAFÍA CARPAL: INDICE CORTICOMEDULAR

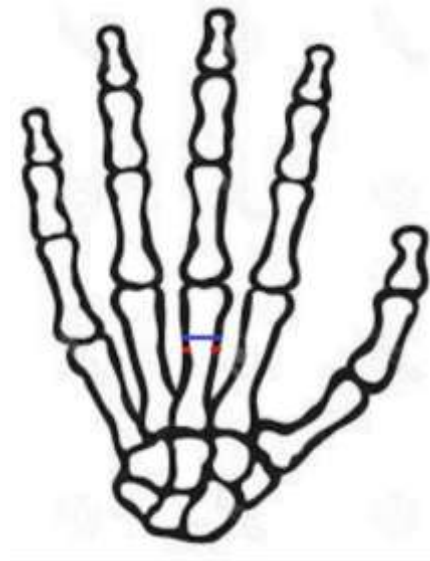
(metacarpo del dedo medio)

$$\frac{\text{Suma de espesores de las dos corticales}}{\text{Espesor total}} \times 100$$

— : Espesor de las dos cortical

— : Espesor total

- 1) Ausencia: Mayor a 50%
- 2) Presencia: Menor a 50%



INTERPRETACIÓN

El paciente presenta _____ %

- 1) El paciente presenta densidad ósea dentro de lo normal
- 2) El paciente presenta osteoporosis

OBSERVACIONES (HALLAZGOS RADIOGRÁFICO)

Anexo 4. Validación de instrumento

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1. **Título de la Investigación:** "INFLUENCIA DEL ANÁLISIS RADIOGRÁFICO PANORÁMICO Y CARPAL EN EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE OSTEOPOROSIS EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL CENTRO DE RADIODIAGNÓSTICO MAXILOFACIAL (CERAMAX) EN EL AÑO 2019-2020"

1.2. **Nombre del instrumento:** Ficha de evaluación de la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios																				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																				X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				X
4. Organización	Existe una organización Lógica																			X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																				X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación																				X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																				X
8. Coherencia	Entre los índices e Indicadores																				X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																		X		
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la Investigación																				X

Muy Baja
Baja
Regular
Buena
Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN
OPINIÓN DE APLICABILIDAD

99%
MUY BUENA

PROMEDIO DE VALORACIÓN

99 %


OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buenas e) Muy buena

Nombres y Apellidos: MANUEL ESQUIVEL ALDAVE
DNI N°: 06651446 Teléfono/Celular: 971424264
Dirección domiciliaria: Tr. Recoquey 623. A. Breña
Título Profesional: CIRUJANO DENTISTA
Grado Académico: MAGISTER
Mención: EN ORTODONTOLOGÍA



Firma

 Dr. Manuel Esquivel Aldave
Cirujano Dentista
Radiólogo Maxilofacial
C.O.P. 4561 R.N.E. 0057

Lugar y fecha:
Lima, 03 de Agosto del 2021

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación: "INFLUENCIA DEL ANÁLISIS RADIOGRÁFICO PANORÁMICO Y CARPAL EN EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE OSTEOPOROSIS EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL CENTRO DE RADIODIAGNÓSTICO MAXILOFACIAL (CERAMAX) EN EL AÑO 2019-2020"

1.2. Nombre del instrumento: Ficha de evaluación de la influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios																					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																					X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			X		
4. Organización	Existe una organización Lógica																					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación																					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																			X		
8. Coherencia	Entre los índices e Indicadores																					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																			X		
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																					X

	Muy Baja
	Baja
	Regular
	Buena
	Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN
OPINIÓN DE APLICABILIDAD

98.5%
MUY BUENA

PROMEDIO DE VALORACIÓN

98.5%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buenas e) Muy buena

Nombres y Apellidos:

VICTOR JESUS DIAZ CABALLERO

DNI N°: 46376946 Teléfono/Celular: 979768128

Dirección domiciliaria: Jr. JUNIO 1776 INT 132 LIMA

Título Profesional: CIRUJANO DENTISTA

Grado Académico: MAGISTER

Mención: GERENCIA DE SERVICIOS DE SALUD


M.D. VICTOR DIAZ C.
ODONTÓLOGO
Firma

Lugar y fecha: LIMA 03 DE AGOSTO DE 2021

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1. **Título de la Investigación:** Influencia del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020

1.2. **Nombre del instrumento:** Ficha de evaluación del análisis radiográfico panorámico y carpal en el diagnóstico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial (CERAMAX) en el año 2019-2020.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios																					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado																				X	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables																					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					X
4. Organización	Existe una organización Lógica																				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de Investigación																					X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos																					X
8. Coherencia	Entre los índices e Indicadores																					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																					X

	Muy Baja
	Baja
	Regular
	Buena
	Muy buena

**PROMEDIO DE VALORACIÓN
OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

**99%
MUY BUENA**

PROMEDIO DE VALORACIÓN

99%

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a) Deficiente

b) Baja

c) Regular

d) Buenas

e) Muy buena

Nombres y Apellidos:

MOISES ROBERTO MAYORGA COA

DNI N°: 08175390


Teléfono/Celular: 997371659

Dirección domiciliaria: JR. LOS CHASQUIS N° 7135 LOS OLIVOS

Título Profesional: CIRUJANO DENTISTA

Grado Académico: MAGISTER

Mención: EN DOCENCIA E INVESTIGACION UNIVERSITARIA


C.D. Moisés Mayorga Coa
C.O.P. 6656 RNE. 431

Firma

Lugar y fecha: LIMA, 03 DE SETIEMBRE 2021

Anexo 5. Registros fotográficos

