



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Relación de los signos de osteoartrosis de atm y riesgo de osteoporosis en
radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Huerta Tucto, Rosalía Daría


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1044-1797>

Asesor: Mg. Enciso Lacunza, Jorge Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5053-2791>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

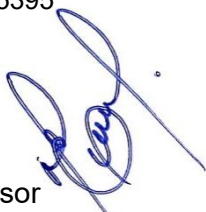
Yo, ROSALIA DARIA HUERTA TUCTO egresada de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación " **Relación de los signos de osteoartritis de atm y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores**" Asesorado por el docente: ENCISO LACUNZA JORGE ANTONIO, DNI 42449549 , ORCID 0009-0008-1044-1797 tiene un índice de similitud de (13%) TRECE % con código :14912:533717657 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de autor 1
 ROSALIA DARIA HUERTA TUCTO
 DNI: 47185395



Firma asesor
 ENCISO LACUNZA JORGE ANTONIO
 DNI: 42449549

Lima, 17 de diciembre de 2025

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: Dr. Christian Esteban Gómez Carrión

Secretario: Mg. Roxana Pilar Velásquez Velásquez

Vocal: Mg. Alfonso Faustino Chumpitazi Huapaya

Dedicatoria

A mi amado hijo Juan David, fuente inagotable de amor e inspiración. Su existencia da sentido a mi esfuerzo y me impulsa a ser mejor cada día.

A mi madre, por su amor incondicional, su ejemplo de fortaleza y las enseñanzas que han guiado mi vida. A mis hermanos, por su apoyo constante y sus palabras de aliento que me acompañaron en cada paso de este camino.

Agradecimiento

A todas las personas que creyeron en mí y me brindaron su apoyo, orientación y confianza durante el desarrollo de esta tesis. Su paciencia, comprensión y valiosas sugerencias fueron esenciales para alcanzar esta meta y para mi crecimiento personal y profesional.

Índice general

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice general	vi
Índice de tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica	5
1.5 Limitaciones de la investigación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes de la investigación	7
2.2 Bases teóricas	13
2.3. Formulación de hipótesis	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	24
3.1. Método de la investigación	24
3.2. Enfoque de la investigación	24
3.4. Diseño de la investigación	24
3.5. Población, muestra y muestreo	25
3.5.1 Población	25
3.5.2 Criterios de selección	25
3.5.3 Muestra	25
3.5.4 Muestreo	26

3.6. Variables y operacionalización	27
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.7.1. Técnica.....	28
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	29
3.7.3. Validación.....	30
3.7.4. Confiabilidad.....	30
3.8. Procesamiento y análisis de datos.....	30
3.9. Aspectos éticos.....	30
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	32
4.1. Resultados.....	32
4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados.....	32
4.1.2. Análisis inferencial de los resultados.....	41
4.2. Discusiones	44
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS.....	50
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	58
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos	60
Anexo 3: Validación de instrumento	61
Anexo 4: Informe de calibración.....	64
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética	66
Anexo 6: Constancia de autorización de estudio de campo.....	67
Anexo 7: Informe de Turnitin.....	68

Índice de tablas

Tabla 1 Distribución de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.	32
Tabla 2 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.	34
Tabla 3 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad.	36
Tabla 4. Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.	38
Tabla 5. Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.	39
Tabla 6. Chi cuadrado de relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.	41
Tabla 7. Chi cuadrado de relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas según la edad.	42
Tabla 8. Chi cuadrado relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas según la edad.	44

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores. Se realizó una tesis cuantitativo, básica, de diseño no experimental, transversal y correlacional; se evaluó 152 ortopantomografías de mujeres adultas mayores almacenadas en el Centro Radiológico Imaging Dental-X; en el análisis bivariado se exploró la relación usando tablas de contingencia y en la comprobación de hipótesis se utilizará la pruebas χ^2 según frecuencias. Los datos muestran que la mayoría no presentó signos de osteoartrosis (55.3%), siendo predominante en todos los niveles de riesgo, especialmente en el alto (22.4%). El aplanamiento articular fue el signo más frecuente entre quienes presentaron alteraciones (20.4%), seguido de la combinación de aplanamiento y eburnación (9.9%) y la eburnación aislada (8.6%). Los signos menos comunes fueron el osteofito (0.7%) y el quiste de Ely (1.3%). En cuanto al riesgo de osteoporosis, el grupo de riesgo alto fue el más representativo (36.8%), seguido del moderado (35.5%) y el bajo (27.6%). En conjunto, los datos sugieren una mayor presencia de signos degenerativos leves (como el aplanamiento) en sujetos con riesgo moderado o alto de osteoporosis. Concluyendo que, La mayoría de las mujeres adultas mayores no presentó signos de osteoartrosis de ATM. Los signos degenerativos leves, como el aplanamiento, fueron más frecuentes en sujetos con riesgo moderado o alto de osteoporosis; sin embargo, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre ambos factores ($\chi^2 = 20,284$; $p = 0,121$), indicando ausencia de relación directa entre signos de osteoartrosis y riesgo de osteoporosis.

Palabras clave: Osteoartrosis, Osteoporosis, Radiografía panorámica, Diagnóstico por imágenes, Adulto mayor.

Abstract

The aim of this study was to determine the relationship between signs of TMJ osteoarthritis and the risk of osteoporosis in panoramic radiographs of older adult women. A quantitative, basic, non-experimental, cross-sectional thesis correlational scope was conducted; 152 panoramic radiographs of older adult women stored in Dental-X Radiology Centre were evaluated; in the bivariate analysis, the relationship was explored using contingency tables, and χ^2 tests according to frequencies were used to test the hypotheses. The data show that the majority did not present signs of osteoarthritis (55.3%), which was predominant at all risk levels, especially at the high level (22.4%). Joint flattening was the most frequent sign among those who presented alterations (20.4%), followed by the combination of flattening and eburation (9.9%) and isolated eburation (8.6%). The least common signs were osteophytes (0.7%) and Ely's cysts (1.3%). In terms of osteoporosis risk, the high-risk group was the most representative (36.8%), followed by moderate (35.5%) and low (27.6%). Overall, the data suggest a higher presence of mild degenerative signs (such as flattening) in subjects with moderate or high risk of osteoporosis. In conclusion, most older adult women did not show signs of TMJ osteoarthritis. Mild degenerative signs, such as flattening, were more frequent in subjects with moderate or high risk of osteoporosis; however, no statistically significant association was found between the two factors ($\chi^2 = 20.284$; $p = 0.121$), indicating no direct relationship between signs of osteoarthritis and risk of osteoporosis.

Keywords: Osteoarthritis, Osteoporosis, Panoramic radiography, Diagnostic imaging, Aged.

Introducción

La osteoartritis de la articulación temporomandibular (ATM) y la osteoporosis son patologías degenerativas frecuentes en mujeres adultas mayores, ambas vinculadas al envejecimiento y a alteraciones en el metabolismo óseo. La osteoartritis de ATM se manifiesta por cambios morfológicos visibles en radiografías panorámicas, como erosiones, esclerosis o aplanamiento condilar. Estas alteraciones pueden relacionarse con una disminución general de la densidad mineral ósea, característica de la osteoporosis. El estudio de esta relación permite identificar posibles indicadores radiográficos de riesgo sistémico, facilitando un diagnóstico temprano. De esta manera, las radiografías panorámicas podrían convertirse en una herramienta complementaria en la detección de la osteoporosis. Este enfoque promueve una atención integral de la salud ósea en mujeres adultas mayores.

Este informe final ofrece una descripción detallada de la metodología seguida a lo largo de la investigación. En el primer capítulo, titulado "El problema", se abordan las preocupaciones relacionadas con las variables estudiadas, se contextualiza la situación a nivel global, nacional y regional, y se justifica la realización del estudio, señalando también sus limitaciones. El segundo capítulo se enfoca en el marco teórico, proporcionando los fundamentos conceptuales que respaldan las variables analizadas. En el tercer capítulo, dedicado al marco metodológico, se explica claramente el enfoque adoptado, tipo y diseño, así como características de los métodos empleados para la recogida de datos. Los resultados obtenidos se presentan en el capítulo cuarto, acompañados de una discusión profunda que permite interpretar los hallazgos. A partir de este análisis, se ofrecen recomendaciones prácticas y se exponen las conclusiones generales del estudio. Por último, se incluyen los anexos que respaldan el proceso de recopilación de información y la bibliografía consultada durante todo el trabajo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La artrosis y la osteoporosis son dos de las enfermedades musculoesqueléticas más prevalentes en adultos, con un aumento notable en la proporción de mujeres en edad adulta, resultado del envejecimiento de la población en culturas occidentales. Este fenómeno ha llevado a que tanto la osteoartrosis como la osteoporosis se conviertan en problemas de salud pública de alcance epidémico, dada su alta frecuencia y las significativas consecuencias que acarrea (1).

La osteoartrosis, como trastorno degenerativo, se caracteriza por el deterioro del tejido articular y la remodelación del hueso subcondral, el deterioro progresivo característico del cartílago resulta de la regulación anormal de los condrocitos y del desequilibrio entre la degradación y la formación de tejido (2), esto afecta aproximadamente al 25% de los adultos mayores de 65 años a nivel mundial aumentando con la edad avanzada, quienes sufren dolor y discapacidad asociados a esta condición (3).

En la literatura se ha descrito cambios óseos en la región del ángulo mandibular y en las ATM, particularmente en pacientes con parafunciones dentales. Diversos estudios han documentado cambios en el hueso mandibular en la región del ángulo mandibular en pacientes con bruxismo (4, 5), por otro lado, las mujeres presentaron una mayor prevalencia y gravedad

de artrosis temporomandibular (ACT) que los hombres. La prevalencia y la gravedad de la ACT aumentaron con la edad, alcanzando su punto máximo en la quinta y séptima décadas de la vida (6).

Otros estudios han demostrado que la prevalencia de signos radiográficos de osteoartritis en la ATM aumenta con la edad, alcanzando hasta el 45% en mujeres mayores de 70 años. Estos signos incluyen aplanamiento condilar, esclerosis subcortical y erosiones articulares (7)

Paralelamente, la osteoporosis, caracterizada por una disminución en la densidad mineral ósea, es una de las enfermedades metabólicas óseas más prevalentes a nivel mundial. Particularmente en mujeres postmenopáusicas, la pérdida de estrógenos acelera la resorción ósea, incrementando el riesgo de fracturas (7)

Por otro lado, la falta de acceso a tecnologías avanzadas para la evaluación de la densidad ósea, como la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), limita la capacidad de diagnóstico temprano de la osteoporosis. Esto resalta la importancia de explorar métodos alternativos, como el análisis de radiografías panorámicas dentales, para identificar signos de osteoporosis en esta población (8).

La radiografía panorámica es una herramienta de diagnóstico comúnmente utilizada en odontología para evaluar la ATM. Su accesibilidad y bajo costo la hacen ideal para estudios poblacionales. Además, se ha propuesto que la evaluación del índice de Klemetti en la corteza mandibular podría ser útil para detectar signos tempranos de osteoporosis en mujeres postmenopáusicas (9).

Un estudio realizado en Perú encontró que, al usar radiografías panorámicas para diagnosticar osteoporosis, el 48% de los casos hombres y el 53.3% mujeres, destacaron que las radiografías panorámicas son una herramienta muy útil y fácil de acceder para detectar la

osteoporosis de manera temprana. Esta técnica es especialmente valiosa porque, al ser más asequible y accesible, permite un diagnóstico más rápido, lo cual es crucial para prevenir complicaciones graves como las fracturas. Además, su uso se convierte en una opción ideal para quienes no tienen acceso a métodos de diagnóstico más costosos o complejos (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son los signos radiográficos de osteoartrosis de la ATM en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas?

¿Cuáles los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad?

¿Cuál es el riesgo de osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas?

¿Cuáles el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas, según la edad?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

1.3.2 Objetivos específicos

Establecer los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.

Identificar los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad.

Establecer el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.

Establecer el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Aporta nueva información sobre la interrelación entre los signos radiográficos de la osteoartrosis de la ATM y el riesgo de osteoporosis. Se emplearán métodos validados para la interpretación de las radiografías panorámicas, que son esenciales en el diagnóstico estomatológico integral. Este estudio contribuirá a profundizar en los conceptos existentes relacionados con estas enfermedades, así como a discutir las implicaciones clínicas de los hallazgos radiográficos, enriqueciendo el marco teórico en el ámbito de la odontología y la medicina.

1.4.2 Metodológica

En el ámbito metodológico, usa la radiografía panorámica como herramienta principal, la cual ha demostrado ser altamente informativa y cuenta con métodos validados para identificar cambios morfológicos asociados con la osteoartrosis. Se aplicó el índice de Klemetti para evaluar el riesgo de osteoporosis, clasificando los cambios en el reborde o cortical basal mandibular. Este enfoque no solo valida técnicas existentes, sino que también puede contribuir al desarrollo de nuevas metodologías para la detección temprana de estas condiciones, mejorando así la práctica clínica.

1.4.3 Práctica

La relación entre los signos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular (ATM) y el riesgo de osteoporosis en mujeres adultas mayores es un tema relevante en la práctica clínica, dado que ambos trastornos comparten factores de riesgo comunes como el envejecimiento, la disminución de la densidad ósea y alteraciones hormonales. En las radiografías panorámicas, se pueden observar cambios característicos en la ATM, como la reducción del espacio articular, esclerosis subcondral o la presencia de osteofitos, que indican la progresión de la osteoartrosis. Estos signos pueden estar asociados con una mayor susceptibilidad a la osteoporosis, ya que la pérdida de densidad ósea aumenta la fragilidad ósea general, afectando también a las estructuras articulares. Además, las mujeres postmenopáusicas tienen un riesgo elevado de osteoporosis, lo que podría influir en la aparición de problemas en la ATM. La identificación temprana de estas condiciones en las radiografías panorámicas puede permitir un diagnóstico oportuno y un manejo adecuado.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal: Se efectuó en el mes de setiembre y octubre del 2025, lo que restringe la posibilidad de observar la progresión o evolución de los signos de osteoartritis en la articulación temporomandibular (ATM) y su posible relación con el riesgo de osteoporosis a lo largo del tiempo. Por tanto, los resultados reflejan una situación específica y no permiten establecer cambios longitudinales o tendencias a largo plazo

1.5.2. Espacial: Se llevó a cabo en el centro radiológico Imaging Dental X, en los Olivos, lo cual puede limitar la generalización de los resultados a otras regiones o instituciones con características distintas en cuanto a equipamiento radiográfico, protocolos diagnósticos o condiciones sociodemográficas

1.5.3. Recursos o unidad de análisis: La muestra estuvo conformada únicamente por mujeres adultas mayores, lo que restringe la extrapolación de los resultados a otros grupos

etarios o al sexo masculino. Además, factores como el tamaño muestral, el estado de salud general, los antecedentes médicos y la variabilidad en los hábitos de vida pueden influir en la presencia tanto de osteoartritis como de riesgo de osteoporosis, afectando la representatividad de los hallazgos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales:

Basarán et al. (11), 2021 en Turquía buscaron “*Investigar la utilidad de la radiografía panorámica para determinar los cambios óseos en la articulación temporomandibular (ATM) basándose en imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)*”, Se examinaron doscientos ocho ATM en radiografías panorámicas e imágenes CBCT de 104 pacientes (55 hombres, 49 mujeres). Se evaluaron la erosión, el aplanamiento, la esclerosis subcortical o el quiste, el osteofito, los cuerpos articulares sueltos, la esclerosis generalizada y la desviación de la forma en el cóndilo mandibular, el aplanamiento, la esclerosis subcortical y la erosión de la eminencia articular y la fosa articular, tanto en las imágenes CBCT como en las panorámicas, se usó chi-cuadrado ($p < 0,05$). El aplanamiento (51,4% en CBCT, 24% en panorámica) y la erosión (50% en CBCT, 15,9% en panorámica) se detectaron con mayor frecuencia en la cabeza condilar ($p < 0,05$). En la eminencia articular, se detectaron aplanamiento en 2,4% y erosión en 12,5% y aplanamiento de la fosa articular en 1% y erosión en 20,2% en la CBCT. El aplanamiento y la erosión de la eminencia articular y la fosa articular no se pudieron determinar

mediante radiografía panorámica. Conclusión: La radiografía panorámica fue inadecuada para detectar cambios óseos en la ATM, especialmente en la eminencia articular y la fosa articular.

Kristianti et al. (12), 2021 en Indonesia buscaron “*Determinar la relación entre el ancho cortical mandibular y la edad en mujeres mayores de indonesia*”, Realizó un estudio de tipo transversal descriptivo, observacional. Se desarrolló una nueva herramienta alternativa para la detección temprana de riesgo de osteoporosis midiendo el ancho cortical mandibular en radiografías panorámicas, este estudio utilizó 270 radiografías panorámicas digitales de mujeres de 31-75 años para medir el ancho cortical utilizando el software de radiografía con un aumento de 2x en la zona de interés, La desviación media y estándar en mujeres de 31 a 45 años es de $3,40 \pm 0,42$ mm; 46-60 años $3,18 \pm 0,47$ mm; y 61-75 años $2,76 \pm 0,66$ mm. La media del ancho cortical mandibular entre cada grupo de edad es estadísticamente diferente ($p < 0,05$) y disminuye con la edad. A partir de la media del ancho cortical mandibular, se puede decir que el ancho cortical mandibular está correlacionado con la edad. Cuanto más joven es la persona, mayor es el valor del ancho cortical mandibular conclusiones: Los resultados del ancho cortical mandibular promedio (MCW) de personas de 31 a 45 años se compararon con los de los grupos de edad con riesgo de osteoporosis, de 46 a 60 años y de 61 a 75 años, y se encontraron diferencias estadísticamente significativas. A partir de la media de MCW, se puede decir que MCW está correlacionado con la edad. Cuanto más joven es la persona, menor es el valor de MCW.

Aldaz (13), 2022, en Ecuador en su investigación buscó “*Determinar la prevalencia de signos degenerativos en la articulación temporo-mandibular, presentes en radiografías panorámicas digitales en el periodo 2018-2020*”. Este estudio observacional y descriptivo incluyó a 654 radiografías panorámicas digitales de pacientes de 20 a 69 años, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Se realizó un análisis basado en la observación directa de los signos de osteoartrosis, como esclerosis, erosión, quistes endocondrales, además de

registrar variables como edad y sexo. Para evaluar la correlación, se utilizó la prueba T de Student. De las 654 radiografías analizadas, el 38.8% correspondieron a hombres y el 61.1% a mujeres. Se observó que la erosión era más frecuente en mujeres (75%) de 30 a 59 años. Además, los osteofitos fueron más comunes en mujeres jóvenes de 20 a 29 años (55.6%). En cuanto a la esclerosis, el 66.7% de los casos se dieron en hombres, mientras que los quistes endocondrales afectaron al 62.5% de los pacientes. Se encontró que el 50% de los pacientes con esclerosis tenían entre 40 y 49 años, y los quistes se presentaron en el 38% de los pacientes entre los 29 y 49 años. Como conclusión, el estudio reveló que el signo radiográfico más prevalente fue la erosión en las mujeres, y se encontró una relación estadísticamente significativa entre la edad, el sexo y los signos degenerativos. Se determinó también una alta prevalencia de signos degenerativos en el cóndilo de la articulación temporomandibular (ATM), los cuales se identificaron en las radiografías panorámicas digitales.

Alzahrani et al. (14), 2020, en Estados Unidos en su investigación buscaron *“Investigar la prevalencia de osteoartritis de la articulación temporomandibular (ATM-OA) utilizando los criterios de análisis de imágenes de los Criterios de diagnóstico de investigación para trastornos temporomandibulares, evaluó la gravedad de los cambios osteoartíticos incidentales que afectan la ATM y evaluó las correlaciones del sexo y la edad con la prevalencia y gravedad de la ATM-OA”*. Este estudio retrospectivo evaluó 145 tomografías computarizadas de haz cónico (261 ATM) seleccionadas aleatoriamente del archivo de radiología maxilofacial institucional de los autores, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. Dieciséis ATM (6,1%) no presentaron OA, 74 (28,6%) presentaron OA indeterminada y 171 (65,5%) sí la presentaron. Se observó aplanamiento y esclerosis en el 86,6% y el 12,3% de los casos, respectivamente, mientras que se observó reabsorción en el 7,3% de las articulaciones. Solo 21 (8,1%) de las ATM examinadas presentaron quistes subcondrales. Se observó erosión de la eminencia articular en 58 (22,1%) casos, mientras que

se encontró esclerosis y reabsorción en 68 (25,9%) y 16 (6,1%) ATM, respectivamente. Conclusión: Las mujeres presentaron una mayor prevalencia y gravedad de artrosis temporomandibular (ACT) que los hombres. La prevalencia y la gravedad de la ACT aumentaron con la edad, alcanzando su punto máximo en la quinta y séptima décadas de la vida

Antecedentes nacionales:

Mamani (15), 2023 en su tesis buscó *“Evaluar el riesgo de sufrir osteoporosis aplicando la técnica de Wical y Swoope en radiografías panorámicas de mujeres entre 30 a 50 años, en un centro radiológico privado de la ciudad de Puno”*. Diseño descriptivo, no experimental, cuantitativo, retrospectivo y transversal. Mediante un muestreo no probabilístico consecutivo, se seleccionaron un total de 191 radiografías panorámicas que cumplían los criterios especificados. Un total del 57% de las placas evaluadas eran de individuos mayores de 35 años, mientras que el 43% eran de mujeres de entre 30 y 35 años. Las mujeres de 41-45 años tenían las corticales mandibulares derecha e izquierda más anchas, mientras que las mujeres de 36-40 años tenían las más estrechas. La anchura cortical mandibular media calculada fue de 3,72 mm +/- 0,50 mm. Respecto al riesgo de osteoporosis, el 1,6% tenía un riesgo moderado y el 7,9% riesgo alto, mientras que el 90,6% tenía un riesgo bajo. Las pruebas de Wilcoxon y Kruskal-Wallis no mostraron diferencias entre las categorías de edad.

Arenas et al. (16), 2023 en Arequipa en su tesis presentó el objetivo *“Estimar la prevalencia de signos radiográficos de osteoartrosis de ATM en pacientes de 20 a 50 años evaluados en ortopantomografías - Arequipa 2021”*, El estudio fue de tipo básico, descriptivo, no experimental, retrospectivo y transversal. Se analizaron 300 radiografías panorámicas con el objetivo de identificar signos radiográficos, tales como aplanamiento de los cóndilos, erosión, osteofitos, esclerosis y quistes subcondrales. Los resultados mostraron que 49 pacientes (16.3%) presentaron aplanamiento en el cóndilo derecho, 32 (10.7%) en el cóndilo

izquierdo y 180 (60%) en ambos cóndilos. En cuanto a los osteofitos, 26 pacientes (8.7%) los presentaron en el cóndilo derecho, 43 (14.3%) en el izquierdo y 22 (7.3%) en ambos lados. Respecto a la erosión, 25 pacientes (8.3%) mostraron erosión en el cóndilo derecho, 92 (30.7%) en el izquierdo y 124 (41.3%) en ambos cóndilos. En cuanto a la esclerosis, 23 pacientes (7.7%) la presentaron en el cóndilo derecho, 37 (12.3%) en el izquierdo y 209 (69.7%) en ambos lados. Por último, 27 pacientes (9%) tuvieron quistes subcondrales en el cóndilo derecho, 65 (21.7%) en el izquierdo y 35 (11.7%) en ambos cóndilos. Se concluyó que la prevalencia de los signos radiográficos de osteoartrosis de la ATM en pacientes de entre 20 y 50 años evaluados en ortopantomografías en Arequipa durante 2021 fue del 98.3%.

Espinoza (17), 2022 en Huancayo en su tesis tuvo como objetivo *“Determinar la prevalencia de los cambios morfológicos de la articulación temporomandibular en radiografías panorámicas”*. Este estudio fue de tipo descriptivo, transversal y prospectivo, con una muestra de 120 pacientes adultos. Se evidenció que el 46,3% de los pacientes eran mujeres, y el hallazgo más frecuente fue el aplanamiento de la articulación temporomandibular, con un 27,9%. En cuanto a la distribución por edad, el grupo de personas entre 41 y 60 años presentó un 26,9% de casos con esclerosis, mientras que, en los mayores de 61 años, el 59,1% mostró aplanamiento. La conclusión principal fue que la mayoría de las radiografías panorámicas revelaron cambios en la forma de la articulación temporomandibular, siendo más comunes en mujeres y en personas mayores de 61 años. El aplanamiento fue el tipo de cambio más frecuente, especialmente en el cóndilo del lado derecho.

Briceño (10), 2021 en Lima en su tesis el objetivo fue *“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 estudio fue de tipo no experimental, retrospectivo, descriptivo y transversal. A cada uno de los participantes se les realizaron dos tipos de radiografías: una panorámica, que

evaluó la calidad del hueso trabecular en el maxilar inferior, y una radiografía carpal, que midió la densidad ósea en el metacarpo del dedo medio. La muestra incluyó a 184 pacientes mayores de 50 años, tanto hombres como mujeres. Se observó que un mayor porcentaje de mujeres se sometieron a una densitometría ósea y fueron diagnosticadas con osteoporosis. En cuanto a los resultados, de los pacientes diagnosticados con osteoporosis a través de la radiografía panorámica, el 48% fueron hombres y el 53.3% mujeres. Por otro lado, mediante la radiografía carpal, el 52% de los hombres y el 46.7% de las mujeres fueron diagnosticados. Se encontró una relación estadísticamente significativa con un valor de $p = 0.000$, lo cual es menor que el umbral de 0.05. El estudio concluyó que tanto las radiografías panorámicas como las carpales son herramientas muy útiles y accesibles para el diagnóstico temprano de la osteoporosis, lo que permite una detección más rápida y efectiva de esta condición ósea.

Rodríguez y Valdez (18), 2020 en Piura en su tesis presentó el objetivo *“determinar la frecuencia de las alteraciones morfológicas de cóndilos mandibulares en radiografías panorámicas en una población adulta de Piura-Perú 2017-2019”*, Esta investigación, de tipo descriptivo y no experimental, se centró en observar directamente los cóndilos mandibulares. Para ello, se usó ficha de recolección de datos, en la que se analizaron aspectos como la edad, el sexo, el lado de la mandíbula y las alteraciones morfológicas presentes en los cóndilos mandibulares. Se evidenció que el 81.2% de los casos presentaron alteraciones morfológicas. El grupo de edad con mayor prevalencia de alteraciones fue el de los adultos, con un 44.9%, y en cuanto al sexo, las mujeres fueron las más afectadas, con un 66.4%. La alteración más común observada fue el aplanamiento condilar, que se presentó en el cóndilo derecho en un 78.4%, mientras que en el cóndilo izquierdo fue ligeramente mayor, alcanzando un 79.3%. En conclusión, se encontró una alta frecuencia de alteraciones morfológicas como el aplanamiento condilar.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Articulación Temporomandibular (ATM)

La articulación temporomandibular (ATM), una de las articulaciones más empleadas y complejas del cuerpo humano, se diferencia de otras articulaciones en varios aspectos. A pesar de sus características histológicas, anatómicas y funcionales, existen condiciones que se manifiestan a través de una variedad de trastornos de la articulación temporomandibular, entre los que se destaca la osteoartritis y la osteoporosis de la ATM, que es la enfermedad articular degenerativa crónica no inflamatoria más prevalente en el cuerpo humano y una de las más importantes, las principales causas de dolor y discapacidad en la población de sexo femenino principalmente (19).

Patología de la ATM

Las anomalías estructurales y/o posicionales intraarticulares son un sello distintivo de los problemas de la articulación temporomandibular (ATM). Estudios publicados en la década de 1990 revelaron tasas de prevalencia que oscilaban entre el 33% y el 86% de pacientes con presencia de síntomas clínicos aparentes de anomalías articulares y entre el 16% y el 59% de pacientes con algún tipo de patología molesta. Sin embargo, solo entre el 3 % y el 7 % de los adultos han buscado tratamiento para las molestias y disfunciones de la ATM. Se ha demostrado que hasta el 70 % de las personas con problemas de ATM muestran un desplazamiento del disco articular, también conocido como cambios internos en la ATM (20).

La enfermedad articular degenerativa, generalmente denominada osteoartritis u osteoartritis (OA), es la condición que afecta a la ATM con mayor frecuencia. Se demostró que el 11 % de las personas con alguna disfunción de la ATM también tenían síntomas de artrosis a nivel de la ATM (OA-ATM). El cóndilo y/o la eminencia del 35 % de las ATMs en pacientes asintomáticos exhibieron un aplanamiento mínimo de la estructura, y debido a que

no se observaron alteraciones óseas más avanzadas, se determinó que el aplanamiento mínimo probablemente tenía poca importancia clínica. La OA-ATM, sin embargo, puede volverse crucial una vez que comienza el proceso degenerativo en la ATM, ya que tiene el potencial de resultar en una amplia gama de defectos morfológicos y funcionales. (21).

La osteoporosis, fue descrita por la World Health Organization (1994) como “una enfermedad sistémica, caracterizada por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, que incrementa la fragilidad del mismo, con el consecuente el riesgo de sufrir fractura”. Esta definición sólo nos habla de la cantidad de masa ósea, sin intervención de la calidad del hueso. Años después, el National Institutes of Health, define a la osteoporosis como “una enfermedad esquelética, caracterizada por una disminución de la resistencia ósea que predispone al paciente a un mayor riesgo de fractura” (22)

2.2.2. Osteoartrosis de la ATM

Hay dos tipos de condiciones artríticas de ATM: baja inflamación y alta inflamación. El término "artrosis" se ha utilizado tradicionalmente para referirse a una condición artrítica con un bajo estado inflamatorio sin presencia de dolor, causada directa o indirectamente por traumatismos u otras situaciones de sobrecarga aguda o crónica, y caracterizada por la erosión de los músculos articulares. cartílago, que se vuelve blando, desgastado y delgado, lo que lleva a una eburnación del hueso subcondral y se produce como resultado de osteofitos marginales. La palabra "osteoartrosis", sinónimo de "osteoartritis" en la literatura médica ortopédica, ha comenzado a usarse últimamente para referirse a cualquier trastorno artrítico no inflamatorio que resulta en cambios degenerativos comparables a los que ocurren en la "osteoartritis" en la literatura sobre ATM. Sin embargo, el término "osteoartrosis" ha surgido en la investigación relacionada con la ATM (23).

Las enfermedades artríticas poco inflamatorias afectan primero a la articulación de la matriz superficial de la articulación, con una mayor participación del hueso subcondíleo y la cápsula. La enfermedad articular degenerativa o artritis primaria, formada por el deterioro intrínseco del cartílago articular, típicamente como resultado de la carga funcional relacionada con el envejecimiento y la artritis postraumática, son los tipos clásicos de artritis con inflamación leve. Aunque estos trastornos artríticos de inflamación leve afectan con frecuencia a la ATM, si se manejan correctamente en sus etapas iniciales, rara vez requieren cirugía quirúrgica invasiva. Los recuentos de glóbulos blancos en el líquido sinovial son bajos, los resultados de laboratorio son consistentes con niveles bajos de actividad inflamatoria y las imágenes de la articulación afectada revelan una degeneración localizada en aquellos con tipos de inflamación baja (24).

Las células óseas sinoviales y articulares son las más afectadas por enfermedades artríticas altamente inflamatorias. La artritis reumatoide es un ejemplo bien conocido de un tipo de artritis de alta inflamación. Los trastornos artríticos metabólicos tales como la gota, la artritis psoriásica, el lupus eritematoso, la espondilitis anquilosante, la artritis infecciosa, la reiteración y la artritis relacionada con la colitis ulcerosa son ejemplos adicionales de enfermedades artríticas altamente inflamatorias. Aunque la composición histológica y química de diversas enfermedades puede variar, los síntomas clínicos y los enfoques terapéuticos suelen ser los mismos. En cada situación, puede haber un problema de ATM, y la cirugía puede ser necesaria para aliviar los síntomas y solucionar cualquier problema estructural y cosmético subyacente (22), dentro de los cambios radiográficos podemos encontrar erosión, aplanamiento, osteofitos, quiste de eiy y engrosamiento de la cortical.

2.2.3. Osteoporosis de la ATM

La osteoporosis es una enfermedad ósea crónica, silenciosa y compleja que afecta el equilibrio entre la formación y la resorción del hueso, resultando en una pérdida de densidad ósea y alteraciones en su estructura. Esto hace que los huesos se vuelvan más frágiles, aumentando el riesgo de fracturas, incluso con un traumatismo mínimo o sin él. Las fracturas más comunes suelen ocurrir en la cadera, la columna vertebral y los antebrazos. Aunque esta enfermedad puede afectar a personas de ambos sexos y de cualquier edad, es especialmente frecuente en mujeres después de la menopausia, quienes tienen un riesgo elevado de fracturas una vez superados los 50 años (3).

Este aumento en las fracturas genera una mayor morbilidad y mortalidad, además de generar altos costos en el sistema de salud, convirtiéndose en un importante problema de salud pública. En un hueso sano, existe un equilibrio entre la formación ósea por parte de los osteoblastos y la resorción ósea realizada por los osteoclastos. Sin embargo, en la osteoporosis, este balance se ve alterado, favoreciendo la resorción ósea. Existen varios factores de riesgo para desarrollar osteoporosis, entre los que se incluyen la edad, el sexo, la genética, la menopausia temprana, una dieta baja en calcio, la falta de ejercicio, el consumo excesivo de alcohol y el tabaquismo. También se puede asociar con enfermedades endocrinas como el hiperparatiroidismo, insuficiencia renal crónica, enfermedades hepáticas, trastornos de absorción intestinal y el uso prolongado de medicamentos como los glucocorticoides orales (24).

La osteoporosis es una enfermedad que afecta la salud de los huesos, volviéndolos más débiles, frágiles y propensos a fracturarse en cualquier parte del cuerpo. Esta condición se produce principalmente por el envejecimiento y la deficiencia en la absorción de minerales esenciales para el hueso (25). Debido a sus efectos, la osteoporosis se ha convertido en un problema de salud pública, ya que es una de las enfermedades metabólicas más comunes tanto en hombres como en mujeres, aunque afecta especialmente a mujeres posmenopáusicas de

ascendencia caucásica y asiática. La prevalencia de la enfermedad es mucho mayor en mujeres que en hombres, con una relación que varía entre 3 y 8 mujeres por cada hombre afectado. Además, la incidencia de osteoporosis sigue aumentando cada año, especialmente en personas mayores de 60 años (26).

La osteoporosis, debido a su impacto global, se ha ganado el título de "epidemia del siglo XXI". Su mayor prevalencia se observa en mujeres de entre 30 y 59 años, y las fracturas óseas suelen ocurrir con mayor frecuencia después de los 55 años (27). De manera similar, EsSalud en Perú ha reportado que un 7% de los casos afectan a mujeres de 40 a 60 años, mientras que entre las personas mayores de 60 años, la cifra alcanza hasta un 30%. Además, la probabilidad de sufrir fracturas aumenta significativamente a partir de los 50 años (28).

2.2.4. Menopausia y osteoporosis

La menopausia no debe verse como el final de una etapa en la vida, sino más bien como el comienzo de un nuevo ciclo. Esta fase se caracteriza principalmente por el cese definitivo de la menstruación, que ocurre debido a la reducción prolongada de los estrógenos, y se confirma tras 12 meses consecutivos sin menstruación. Como resultado, puede provocar una pérdida acelerada y desproporcionada de la densidad ósea, especialmente en el hueso trabecular (29).

La edad promedio en la que ocurre la menopausia sigue siendo similar a lo que se reportaba anteriormente, con un rango que generalmente va de los 45 a los 55 años, siendo los 48 años el promedio en la mayoría de los países (30). Un dato importante a considerar es que las mujeres pasan aproximadamente un tercio de su vida en la menopausia, ya que la esperanza de vida ha aumentado, superando los 80 años (29).

La menopausia precoz generalmente ocurre antes de los 40 años, y se debe a un fallo temprano de los ovarios, lo que provoca una disminución de estrógenos y con ello problemas

como la infertilidad y la osteoporosis. En las mujeres, la pérdida ósea debido a la osteoporosis es una preocupación importante alrededor de la menopausia, ya que es uno de los principales factores de riesgo (31). Esta preocupación surge porque los niveles de estrógenos disminuyen, ya sea debido a la menopausia natural o a una intervención quirúrgica, como la extirpación de los ovarios antes de que ocurra la menopausia. Los estrógenos juegan un papel clave en la salud ósea, por lo que su reducción afecta directamente la calidad de vida. Esto también plantea desafíos sociales y económicos, ya que el aumento de la esperanza de vida y el crecimiento poblacional global intensifican estos problemas (32).

Tipos de osteoporosis

Osteoporosis primaria

La osteoporosis primaria se refiere a la pérdida de masa ósea que ocurre como parte del proceso natural de envejecimiento y los cambios hormonales que se producen durante la menopausia. En este grupo se incluyen dos tipos principales: la osteoporosis tipo I, también conocida como posmenopáusica, y la osteoporosis tipo II, o senil, que generalmente afecta a las personas mayores (33).

Osteoporosis tipo I o posmenopáusica

La osteoporosis posmenopáusica es más común entre los 45 y los 75 años, aunque algunos estudios sugieren que su aparición ocurre entre los 50 y los 65 años. Se estima que alrededor del 30% de las mujeres pueden llegar a desarrollar esta condición (33).

La osteoporosis se presenta en dos etapas relacionadas con la pérdida de densidad mineral ósea (DMO):

En la primera etapa, que ocurre después de la menopausia, se acelera la reabsorción del hueso trabecular, debido a la disminución de los estrógenos.

La segunda fase se da entre los 4 y 8 años posteriores al inicio de la menopausia, donde la pérdida ósea se ralentiza, pero sigue siendo constante.

Este proceso afecta tanto a hombres como a mujeres, y se caracteriza por una disminución de la masa ósea causada por una mayor actividad de los osteoclastos, sin que la actividad de los osteoblastos compense la pérdida, lo que acelera el ciclo de remodelado óseo y afecta principalmente al hueso trabecular (34).

La rápida pérdida de hueso trabecular es consecuencia de la deficiencia o ausencia de estrógenos. Durante esta fase, las fracturas afectan principalmente los huesos de la muñeca y la columna vertebral, y se observa que 1 de cada 5 mujeres mayores de 50 años tiene mayor riesgo de sufrirlas. En la osteoporosis posmenopáusicas, los huesos pierden resistencia porque no se mantienen bien la densidad ni la calidad ósea, lo que resulta en una menor masa ósea y un aumento del riesgo de fracturas. Por esta razón, es fundamental que las mujeres posmenopáusicas reciban tratamiento periodontal adecuado para mantener una salud bucal óptima (35).

Osteoporosis tipo II o senil

Este problema de salud se origina por una pérdida gradual de la masa mineral ósea, relacionada con factores como la edad y la falta de calcio, debido a un desequilibrio entre la rápida degradación y la lenta regeneración ósea (36). La osteoporosis que se presenta a partir de los 70 años se conoce comúnmente como osteoporosis senil, y afecta más a las mujeres (27).

A lo largo de la tercera década de vida, la masa ósea alcanza su punto más alto, pero después comienza a disminuir de manera progresiva, a un ritmo de aproximadamente 0,3-0,5% al año. Esta pérdida está asociada principalmente con el envejecimiento. Aunque por sí sola la disminución de la masa ósea no necesariamente causa fracturas, el riesgo aumenta cuando otros

factores predisponentes, como los cambios hormonales y celulares, se combinan con la pérdida de masa ósea (36).

La pérdida anormal de masa ósea conduce a la osteoporosis. En el caso de la osteoporosis relacionada con la edad, se observa una acumulación de grasa en la médula ósea debido a la disminución de la masa trabecular (37). Esto significa que en la osteoporosis senil, se pierde tanto el hueso trabecular como el cortical (38).

Los factores que contribuyen a este proceso incluyen el sedentarismo, la inmovilización, problemas en la absorción de calcio en el intestino, deficiencias nutricionales que reducen los niveles de vitamina D3, la disminución de la actividad de los osteoblastos, y el hiperparatiroidismo secundario (33).

Osteoporosis secundaria

Es la pérdida de masa ósea que ocurre debido a diversas condiciones, como enfermedades hematológicas, la falta de gravedad en el espacio, problemas reumáticos, deficiencias nutricionales, trastornos hormonales o endocrinos, y el uso de ciertos medicamentos. Esta pérdida ósea es diferente a la que se experimenta en la postmenopausia o a causa del envejecimiento natural del cuerpo (39).

Radiografía Panorámica

También conocida como ortopantografía, Walter Ott utilizó por primera vez el término en 1948. Se le llama proyección radiográfica extraoral porque la película se coloca entre dos pantallas intensificadoras que ayudan a absorber la radiación (40).

La aplicación más común es en odontología, utilizando una película de 10 cm de largo por 24 cm de alto. Con la ayuda de esta película de rayos X, podemos ver una variedad de estructuras, incluido el paladar duro, los dientes, los cornetes y los senos maxilares (41).

El odontólogo debe brindar un diagnóstico y tratamiento competentes, que deben estar respaldados por una investigación clínica aceptable, no solo de los componentes dentales sino también de las estructuras que los rodean. En muchos casos, un examen de radiografía mandibular de la articulación temporal es crucial para la identificación precisa de las enfermedades de la ATM del estado y diagnóstico diferencial (42).

Ventajas de la radiografía panorámica

- a) Amplia cobertura de los huesos faciales y de los dientes.
- b) Baja dosis de radiación para el paciente.
- c) Comodidad del examen para el paciente.
- d) Puede emplearse en pacientes que no pueden abrir la boca.
- e) Corto tiempo para hacer la proyección panorámica.
- f) Costo accesible.

Índices

En 1994, se propuso un sistema de clasificación para la morfología de la cortical mandibular, basándose en la observación de la región situada entre el foramen mentoniano y la zona antegoniaca (delante del ángulo goníaco) en ambos lados de la mandíbula. Esta clasificación divide la morfología en tres tipos:

C1: El borde de la corteza se observa de manera clara, con un margen agudo y suave.

C2: El margen cortical presenta defectos en forma de semilunas o restos de hueso cortical.

C3: La cortical se muestra porosa, con un grosor reducido y bordes irregulares o con residuos de hueso (43).

Este índice fue posteriormente conocido como el índice morfológico del índice cortical mandibular (IMC), o también como el índice Klematti (IK), aunque con algunos ajustes en su presentación, como la clasificación en grados C1, C2 y C3, donde 0 indica normalidad, 1 erosión moderada y 2 erosión severa. Diversos estudios han encontrado una relación significativa entre los cambios morfológicos de la cortical mandibular y las alteraciones en la mineralización ósea del cuerpo (43).

Se sugiere que los dentistas generales utilicen este índice en pacientes que presenten signos de osteoporosis, con el fin de derivarlos a atención médica especializada. En investigaciones realizadas, se observó que aproximadamente el 95% de las personas con grados C2 y C3 del índice mostraban signos de osteopenia u osteoporosis (43).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Hi: Existe relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

Ho: No existe relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

2.3.2. Hipótesis específicas

1Hi: Existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.

Ho: No existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.

2Hi: Existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

Ho: No existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Fue un método hipotético-deductivo porque primero establece el fenómeno que queremos entender. Luego, propuso diversas hipótesis para explicarlo, y deduce qué resultados esperaríamos si esas hipótesis fueran correctas. Después, comparó esas predicciones con lo que realmente observamos y descartó las hipótesis que no se ajustan a los datos (44).

3.2. Enfoque de la investigación

Cuantitativo: compiló y examinó respondiendo preguntas de investigación y probar hipótesis preestablecidas (45).

3.3. Tipo de investigación

Básica: se caracterizó por la indagación, implemento y sistematización de la práctica basada en la investigación utilizando los conocimientos generando otros nuevos, se conoce como "investigación empírica o práctica" (44).

3.4. Diseño de la investigación

Según Hernández (46), estudio no experimental; se registró los datos a través de la observación sin intrusión del investigador.

3.4.1. Corte: transversal, se recolectó los datos solo una vez en el tiempo (46).

3.4.2. Nivel o alcance: correlacional, porque pretendió conocer el grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una determinada muestra o contexto (47).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Consentida por 250 ortopantomografías almacenadas en la data del Centro Radiológico Imaging Dental-X.

3.5.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Radiografías panorámicas de pacientes mujeres.
- Radiografías panorámicas de pacientes mayores de 50 años.
- Radiografías panorámicas con buena resolución y/o calidad de imagen.

Criterios de exclusión

- Presencia de patología articular distinta a osteoartritis.
- Antecedentes de cirugía ortognática o cirugía previa de la ATM.
- Presencia de enfermedades sistémicas que alteren la calidad ósea.
- Pacientes con antecedentes de neoplasias óseas en cráneo o mandíbula

3.5.3 Muestra

Se consiguió manejando la siguiente técnica para población finita:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = muestra

Z= 1.96

P= 0.5

Q = 0.5

E= 0.05

N= 250

$$\text{Muestra} = \frac{1.96^2 \times 250 \times 0.25}{0.05^2 \times (250 - 1) + 1.96^2 \times 0.25}$$

$$\text{Muestra} = 151.68$$

Quedó consentida por 152 ortopantomografías almacenadas en la data del Centro Radiológico Imaging Dental-X.

3.5.4. Tipo de muestreo

Muestreo aleatorio simple; buscó establecer la muestra a través de una fórmula, el cual permitió seleccionar al azar las radiografías (48).

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala Valorativa
Riesgo de Osteoporosis	Probabilidad de que una persona desarrolle esta condición, caracterizada por una disminución de la densidad ósea y un aumento de la fragilidad de los huesos, lo que incrementa la probabilidad de fracturas	El riesgo de osteoporosis se evalúa mediante el índice de Klemetti y registrado en la ficha de observación.	Cambios morfológicos de la basal mandibular	Índice de Klemetti: C1= normal C2=osteopenia C3=osteoporosis	Ordinal	Riesgo bajo Riesgo moderado Riesgo alto
Signos de Osteoartrosis en ATM	Manifestaciones clínicas y radiológicas asociadas al desgaste del cartilago y estructuras articulares, lo que lleva a la pérdida de función y dolor en la ATM	Se identifican los signos de osteoartrosis en la ATM mediante la evaluación de síntomas como dolor mandibular, limitación de movimiento, crepitaciones articulares y alteraciones radiográficas como la reducción del espacio articular y la esclerosis ósea.	Cambios morfológicos de los cóndilos mandibulares	Signos radiográficos de osteoartrosis	Nominal	Aplanamiento Osteofito Erosión Quiste de eley Engrosamiento de cortical/eburnación
Edad	Categoría de clasificación que agrupa a individuos según su rango de edad.	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Tiempo vivido desde el nacimiento hasta la fecha	Años cronológicos	Intervalo	60 a 69 años 70 a 79 años 80 a más

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Observacional directa, mediante la evaluación de los datos del registro de pacientes y de la observación de la radiografía panorámica para determinar si cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez aprobado el proyecto, se solicitó al centro radiológico permiso para acceder a las radiografías necesarias para este estudio.

La carta de presentación, firmada por la persona responsable, documentó la respuesta positiva del centro de radiología.

A continuación, el investigador firmó un acuerdo de confidencialidad con el centro de radiología, en el que se comprometió a tratar de forma ética y privada el material proporcionado y se especificó el número de radiografías que se suministrarán. Una vez presentada y aprobada la propuesta de investigación, se iniciaron las actividades de investigación.

Selección de radiografías: Una vez aprobado el protocolo del estudio, se contactó con el centro de radiología para buscar radiografías utilizando los criterios propuestos. A continuación, se brindó acceso al investigador a las radiografías panorámicas seleccionadas en formato de archivo de imagen JPG para su transferencia.

El investigador solo tuvo acceso a la edad que se etiquetó y se envió a la matriz de recopilación de datos. Las radiografías se identificaron numéricamente a lo largo del estudio para proteger la confidencialidad de los pacientes.

Se dispuso de herramientas de corrección y ampliación de imágenes según sea necesario para mejorar la visualización. Para evitar errores debidos a la fatiga del observador, un único observador evaluó las radiografías en grupos de 20 al día, 10 por la mañana y 10 por la tarde.

Finalmente, se continuó con el llenado de la ficha de observación almacenándose en una data.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Se llenó la ficha que consta con las siguientes partes:

Datos de identificación: se encuentra en la base de datos del software de captura, de allí se obtendrá la edad del paciente.

Métodos de Interpretación:

Se observó y se registró los signos radiográficos de cambios morfológicos de la ATM verificando los signos de osteoartrosis:

1. Normal
2. Aplanamiento
3. Erosión
4. Osteofito
5. Engrosamiento
6. Quiste de Ely.

Se evaluó el Índice de Klemmetti identificando el riesgo de osteoporosis:

- C1. Basal normal
- C2 Basal Moderadamente erosionada.
- C3 Basal erosionada.

3.7.3. Validación

La validación fue realizada por tres profesores universitarios especialistas en el tema, quienes confirmaron que el instrumento es altamente adecuado para cumplir con los objetivos del estudio (Anexo 3).

3.7.4. Confiabilidad

Mediante un piloto con 10 radiografías de mujeres se evaluó la concordancia interobservador de la lectura radiográfica mediante el índice kappa.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se usó Excel en el vaciado de los datos, permitió un análisis más fácil más adelante utilizando una herramienta estadística. Para llevar a cabo dicho análisis, se recurrió al software SPSS, versión 26.0. Primero se realizó una depuración y codificación de las variables (signos cualitativos de osteoartrosis de ATM codificados como presentes/ausentes; riesgo de osteoporosis de manera ordinal: bajo, moderado, alto); en el estudio descriptivo de estas variables se aplicaron pruebas de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes). En el análisis bivariado se exploró la relación de los signos de osteoartrosis y riesgo de osteoporosis usando tablas de contingencia y en el análisis de comprobación de hipótesis se utilizará la pruebas χ^2 o test exacto de Fisher según frecuencias. El nivel de significación se fijó en $\alpha=0.05$ y los intervalos al 95%. Todos los análisis se realizaron con software estadístico estándar (SPSS v. 26).

3.9. Aspectos éticos

Esta investigación fue evaluada por el Comité de Ética para su conformidad. Se presentó una carta de solicitud con el propósito de obtener la autorización y el permiso adecuado del centro radiológico privado para realizar el estudio en las radiografías panorámicas digitales almacenadas en su base de datos. Los datos personales de los pacientes que aparecen

en las radiografías se codificaron para garantizar su privacidad, y se utilizaron únicamente con fines académicos para esta investigación. Además, el trabajo pasó por Turnitin para verificar su originalidad.

IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

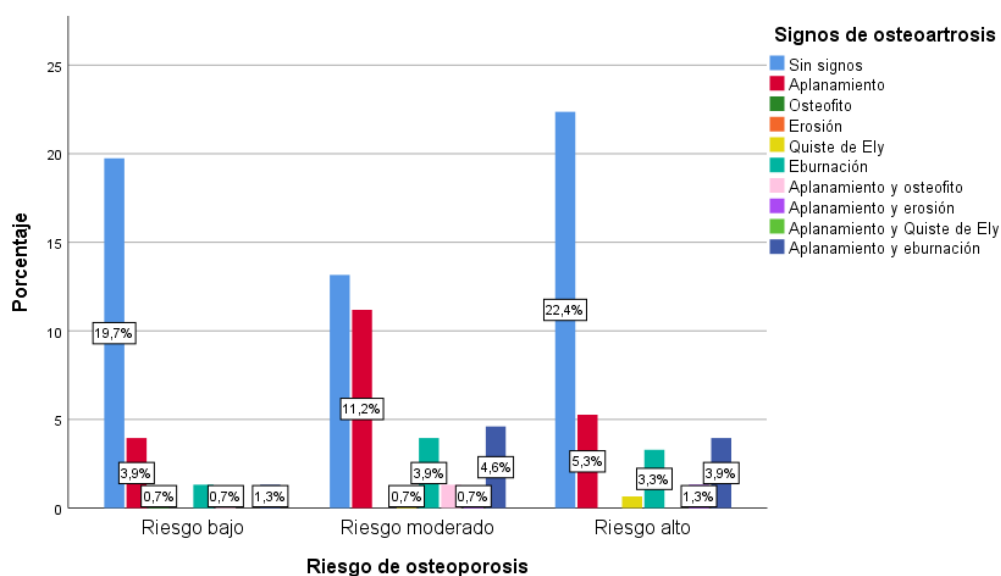
4.1. Resultados

4.1.1 Análisis descriptivos de resultados.

Tabla 1 Distribución de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

Signos de osteoartrosis	Riesgo de osteoporosis			Total
	Bajo	Moderado	Alto	
Sin signos	30 19.7%	20 13.2%	34 22.4%	84 55.3%
Aplanamiento	6 3.9%	17 11.2%	8 5.3%	31 20.4%
Osteofito	1 0.7%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.7%
Quiste de Ely	0 0.0%	1 0.7%	1 0.7%	2 1.3%
Eburnación	2 1.3%	6 3.9%	5 3.3%	13 8.6%
Aplanamiento y osteofito	1 0.7%	2 1.3%	0 0.0%	3 2.0%
Aplanamiento y erosión	0 0.0%	1 0.7%	2 1.3%	3 2.0%
Aplanamiento y eburnación	2 1.3%	7 4.6%	6 3.9%	15 9.9%
Total	42 27.6%	54 35.5%	56 36.8%	152 100.0%

Gráfico 1 Distribución de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.



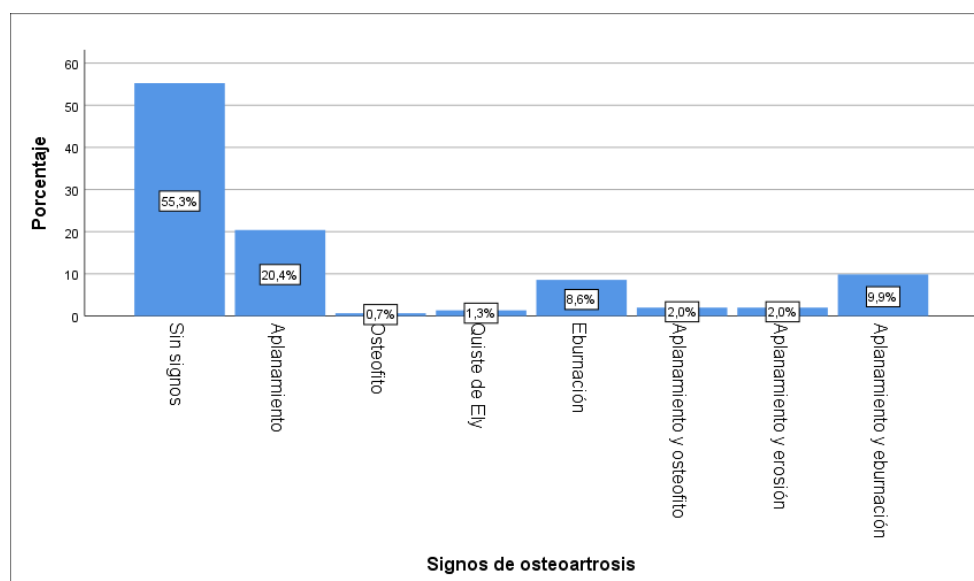
Interpretación:

En la tabla y gráfico se observa que la mayoría no presentó signos de osteoartrosis (55.3%), siendo predominante en todos los niveles de riesgo, especialmente en el alto (22.4%). El aplanamiento articular fue el signo más frecuente entre quienes presentaron alteraciones (20.4%), seguido de la combinación de aplanamiento y eburnación (9.9%) y la eburnación aislada (8.6%). Los signos menos comunes fueron el osteofito (0.7%) y el quiste de Ely (1.3%). En cuanto al riesgo de osteoporosis, el grupo de riesgo alto fue el más representativo (36.8%), seguido del moderado (35.5%) y el bajo (27.6%). En conjunto, los datos sugieren una mayor presencia de signos degenerativos leves (como el aplanamiento) en sujetos con riesgo moderado o alto de osteoporosis.

Tabla 2 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.

Signos de osteoartrosis		
	Frecuencia	Porcentaje
Sin signos	84	55.3
Aplanamiento	31	20.4
Osteofito	1	0.7
Quiste de Ely	2	1.3
Eburnación	13	8.6
Aplanamiento y osteofito	3	2.0
Aplanamiento y erosión	3	2.0
Aplanamiento y eburnación	15	9.9
Total	152	100.0

Gráfico 2 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.



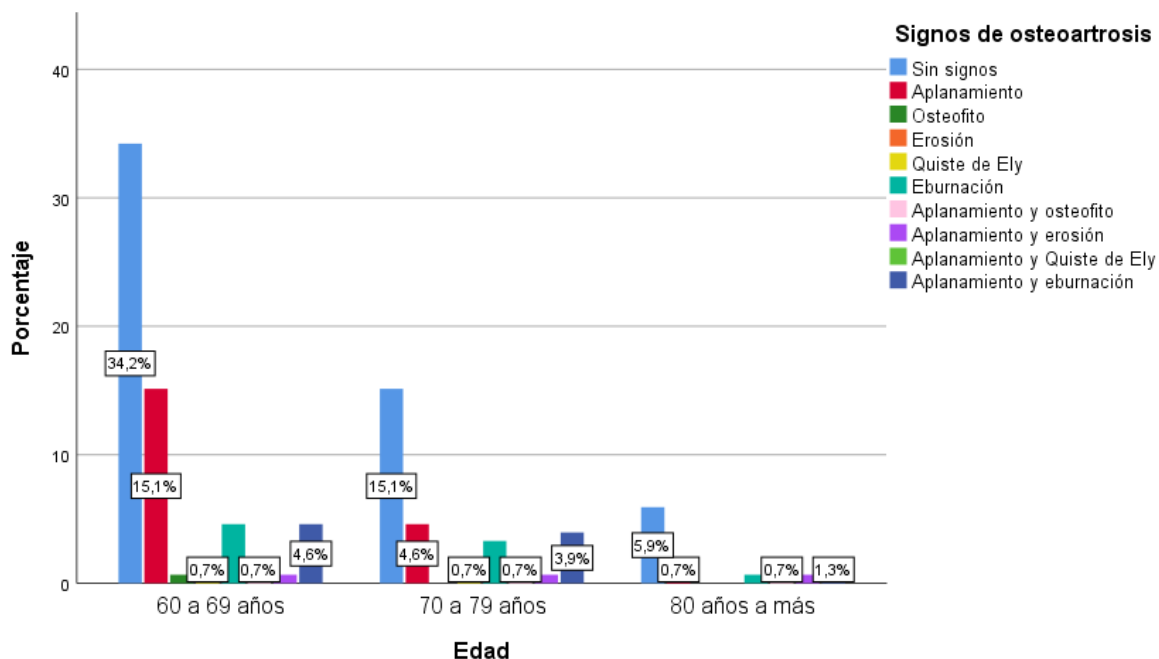
Interpretación:

En la tabla se observa que la mayoría de los casos no presentan signos de osteoartrosis, con una frecuencia de 84 individuos, equivalente al 55.3% del total. Entre los hallazgos patológicos, el más frecuente fue el aplanamiento con un 20.4%, seguido por la aplanamiento y eburnación con un 9.9% y la eburnación aislada con un 8.6%. En menor proporción se identificaron combinaciones como aplanamiento y osteofito y aplanamiento y erosión, ambas con un 2.0%. Finalmente, los quistes de Ely y la presencia exclusiva de osteofitos fueron poco comunes, representando el 1.3% y 0.7% respectivamente. Estos resultados indican que, aunque más de la mitad de la muestra no evidencia alteraciones, existe un grupo considerable con manifestaciones incipientes o avanzadas de osteoartrosis, principalmente caracterizadas por cambios en la morfología y densidad del hueso subcondral.

Tabla 3 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad.

Signos de osteoartrosis	Edad			Total
	60 a 69	70 a 79	80 a más	
Sin signos	52 34.2%	23 15.1%	9 5.9%	84 55.3%
Aplanamiento	23 15.1%	7 4.6%	1 0.7%	31 20.4%
Osteofito	1 0.7%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.7%
Quiste de Ely	1 0.7%	1 0.7%	0 0.0%	2 1.3%
Eburnación	7 4.6%	5 3.3%	1 0.7%	13 8.6%
Aplanamiento y osteofito	1 0.7%	1 0.7%	1 0.7%	3 2.0%
Aplanamiento y erosión	1 0.7%	1 0.7%	1 0.7%	3 2.0%
Aplanamiento y eburnación	7 4.6%	6 3.9%	2 1.3%	15 9.9%
Total	93 61.2%	44 28.9%	15 9.9%	152 100.0%

Gráfico 3 Distribución de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad.



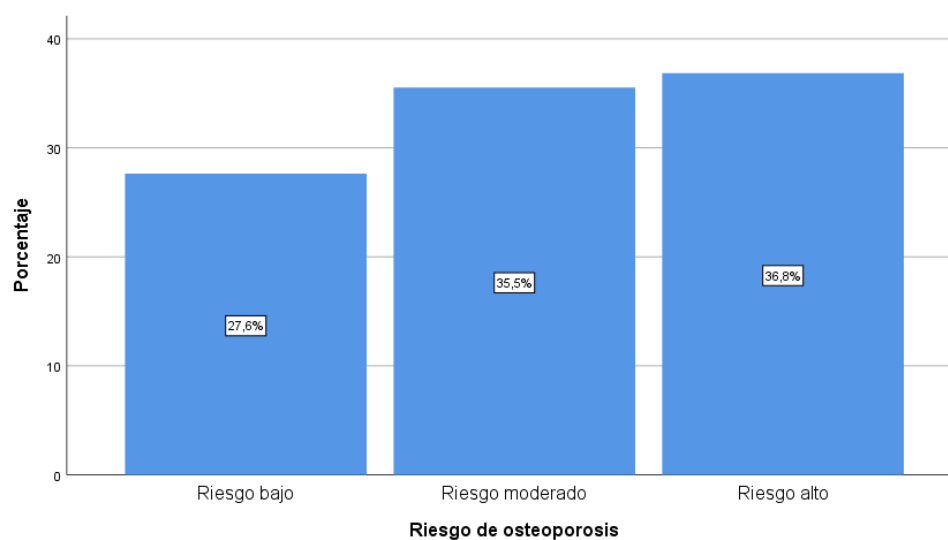
Interpretación:

En la tabla se observa la distribución de los signos de osteoartrosis según grupos etarios. La mayoría de los adultos evaluados no presentó signos radiográficos de osteoartrosis, representando el 55.3% del total, principalmente en el grupo de 60 a 69 años (34.2%). El signo patológico más frecuente fue el aplanamiento articular, presente en el 20.4% de los casos, seguido por la eburnación con un 8.6% y la combinación de aplanamiento y eburnación con un 9.9%. Los signos menos frecuentes fueron los osteofitos (0.7%) y los quistes de Ely (1.3%). En general, se evidencia una tendencia a mayor presencia de signos degenerativos en los grupos etarios más avanzados (70 años a más), aunque los casos sin signos de osteoartrosis continúan siendo predominantes en todos los grupos de edad.

Tabla 4 Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.

Riesgo de osteoporosis		
	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo bajo	42	27.6
Riesgo moderado	54	35.5
Riesgo alto	56	36.8
Total	152	100.0

Gráfico 4 Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.



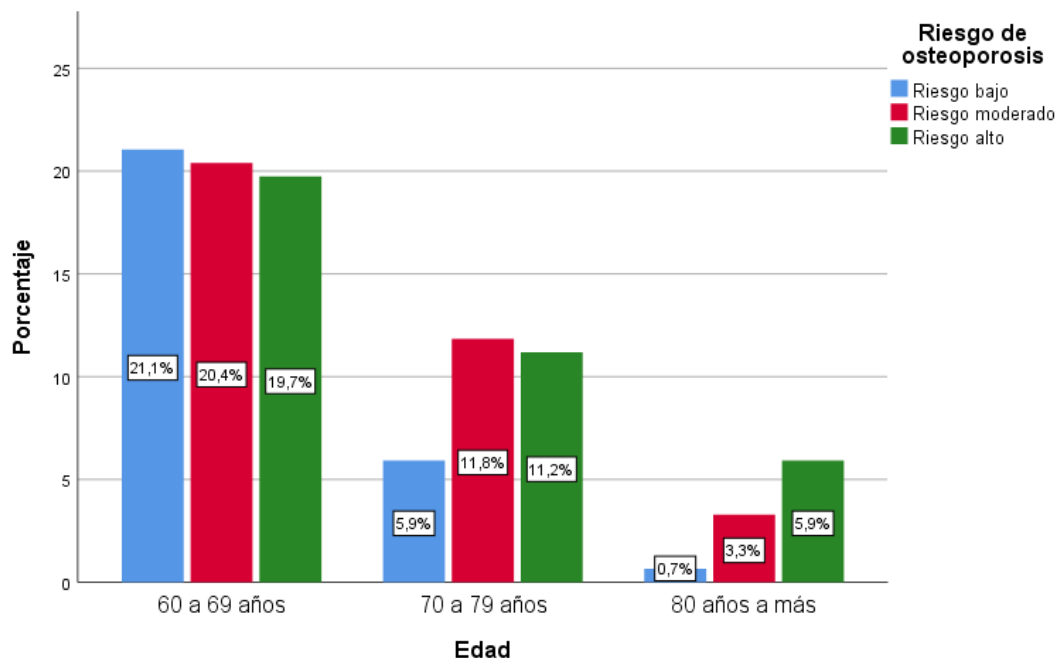
Interpretación:

La distribución del riesgo de osteoporosis en la muestra estudiada muestra que el 36.8% de las mujeres presentan un riesgo alto, constituyendo el grupo más representativo. El riesgo moderado se observó en el 35.5% de las participantes, mientras que el riesgo bajo se registró en el 27.6% restante. Esto indica que más de dos tercios de la población evaluada (72.3%) presentan un riesgo moderado o alto de osteoporosis.

Tabla 5 Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

Riesgo de osteoporosis	Edad			Total
	60 a 69	70 a 79	80 a más	
Riesgo bajo	32 21.1%	9 5.9%	1 0.7%	42 27.6%
Riesgo moderado	31 20.4%	18 11.8%	5 3.3%	54 35.5%
Riesgo alto	30 19.7%	17 11.2%	9 5.9%	56 36.8%
Total	93 61.2%	44 28.9%	15 9.9%	152 100.0%

Gráfico 5 Distribución del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.



Interpretación:

En la tabla se observa la distribución del riesgo de osteoporosis según grupos etarios. Del total de participantes (n=152), el 27.6% presenta un riesgo bajo, el 35.5% un riesgo moderado y el 36.8% un riesgo alto. En el grupo de 60 a 69 años se concentra la mayor proporción de participantes (61.2%), predominando los niveles bajo y moderado de riesgo (21.1% y 20.4%, respectivamente). En el grupo de 70 a 79 años (28.9%), el riesgo moderado y alto son los más frecuentes (11.8% y 11.2%). Finalmente, entre los adultos de 80 años a más (9.9%), predomina el riesgo alto (5.9%). En conjunto, los datos muestran un incremento del riesgo de osteoporosis conforme aumenta la edad, destacando una tendencia hacia niveles moderados y altos en los grupos etarios mayores.

4.1.1. Análisis inferencial de los resultados

Hipótesis general

Hi: Existe relación de los signos de osteoartritis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

Ho: No existe relación de los signos de osteoartritis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

Significancia: $\alpha = 0.05$

Prueba: Chi cuadrado

Criterio de selección: Si $p < 0.05$ rechaza la H_0

Tabla 6. Chi cuadrado de relación de los signos de osteoartritis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

	Valor	df	Significación asintótica
Chi-cuadrado	20,284 ^a	14	0,121
Asociación lineal por lineal	22,700	1	0,248
N	152		

Decisión:

El valor del Chi-cuadrado (20,284) y una significación asintótica de 0,121 indica que no existe una asociación estadísticamente significativa, ya que el valor de p (0,121) es mayor que el nivel de significancia (0,05). Esto sugiere que las diferencias observadas entre las categorías podrían deberse al azar y no a una relación real entre las variables. Además, la asociación lineal por lineal (22,700; $p = 0,248$) refuerza esta conclusión, mostrando que tampoco hay una tendencia lineal significativa entre las variables.

Hipótesis específica 1

Hi: Existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.

Ho: No existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.

Tabla 7. Chi cuadrado de relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas según la edad.

	Valor	df	Significación asintótica
Chi-cuadrado	10,059 ^a	14	0,758
Asociación lineal por lineal	3,482	1	0,062
N	152		

Toma de decisión:

La tabla muestra los resultados de una prueba de Chi-cuadrado aplicada a una muestra de 152 casos válidos, cuyo objetivo es determinar si existe una asociación significativa entre signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas según la edad. El valor del Chi-cuadrado (10,059) con 14 grados de libertad (df) presenta una significación asintótica de 0,758, la cual es mayor que el nivel crítico convencional de 0,05; por tanto, no se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que no hay evidencia estadísticamente significativa de asociación entre las variables analizadas. Sin embargo, el estadístico de asociación lineal por lineal (3,482; $p = 0,062$) muestra una tendencia débil hacia una posible relación lineal, aunque esta no alcanza significancia al 5%, pudiendo considerarse marginalmente significativa si se acepta un umbral del 10%.

Hipótesis específica 2

Hi: Existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

Ho: No existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.

Tabla 8. Chi cuadrado de relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas según la edad.

	Valor	df	Significación asintótica
Chi-cuadrado	8,009 ^a	4	0,091
Asociación lineal por lineal	6,783	1	0,009
N	152		

Decisión:

La prueba de Chi-cuadrado ($\chi^2 = 8,009$; $gl = 4$; $p = 0,091$) indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas según la edad, ya que el valor de significación ($p > 0,05$) supera el umbral habitual de aceptación. Sin embargo, el estadístico de asociación lineal por lineal ($\chi^2 = 6,783$; $gl = 1$; $p = 0,009$) revela que sí existe una relación lineal significativa entre las variables ($p < 0,05$), lo que sugiere una tendencia o patrón lineal importante dentro de los datos. En conjunto, aunque la relación general entre las categorías no es significativa, la asociación lineal puntual entre los valores de las variables muestra un vínculo estadísticamente relevante, basado en los 152 casos válidos analizados.

4.2. Discusión

En el estudio se valoró la presencia de signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular (ATM) y su relación con el riesgo de osteoporosis en 152 adultos. Se observó que la mayoría de los participantes no presentó alteraciones degenerativas (55,3%), mientras que el 44,7% evidenció signos de osteoartrosis, siendo el aplanamiento condilar el hallazgo más frecuente (20,4%), seguido de la combinación de aplanamiento y eburnación (9,9%) y la eburnación aislada (8,6%). Los signos menos frecuentes fueron el quiste de Ely (1,3%) y los osteofitos (0,7%). Estos resultados reflejan que, aunque la mayoría de adultos no presenta cambios degenerativos evidentes, existe un grupo significativo con manifestaciones iniciales o avanzadas, principalmente caracterizadas por modificaciones en la morfología condilar y densidad del hueso subcondral.

Estos hallazgos son consistentes con los estudios internacionales. Basarán et al. (11) reportaron que el aplanamiento condilar fue la alteración más frecuente detectada mediante CBCT (51,4%), mientras que la radiografía panorámica subestimó su detección (24%), evidenciando limitaciones de la panorámica para identificar cambios sutiles en la eminencia articular y fosa mandibular. De manera similar, Kristianti et al. (12) demostraron que el ancho cortical mandibular disminuye con la edad y se correlaciona con riesgo de osteoporosis, respaldando la utilidad de evaluar conjuntamente signos degenerativos y riesgo óseo.

En cuanto a la edad, la mayoría de los casos sin signos de osteoartrosis se concentró en el grupo de 60 a 69 años (34,2%), en los adultos de 70 a 79 años y 80 años o más se observó mayor proporción de aplanamiento y eburnación. Estos resultados confirman la tendencia reportada por Aldaz (13) y Alzahrani et al. (14), quienes documentaron que la prevalencia y gravedad de los cambios degenerativos aumentan progresivamente con la edad, especialmente en mujeres. Espinoza (17) y Rodríguez y Valdez (18) también encontraron que el aplanamiento

condilar es el signo más frecuente, predominando en adultos mayores y en mujeres, lo que coincide con nuestros hallazgos.

Respecto al riesgo de osteoporosis, se encontró que el grupo de riesgo alto fue el más representativo (36,8%), seguido del moderado (35,5%) y bajo (27,6%). Esto indica que más de dos tercios de los individuos con signos de osteoartrosis presentan riesgo moderado o alto de osteoporosis, sugiriendo una posible coexistencia de ambas condiciones. Briceño (10) destacó la utilidad de la radiografía panorámica como herramienta accesible para la detección temprana de osteoporosis, mientras que Mamani (15) evidenció que el ancho cortical mandibular disminuye con la edad, correlacionando con un mayor riesgo de osteoporosis. Las diferencias observadas con Mamani (15), en la menor proporción de riesgo bajo en nuestra muestra, podrían explicarse por la inclusión de adultos mayores y diferencias poblacionales.

El análisis estadístico mediante prueba de Chi-cuadrado indicó ausencia de asociación significativa entre signos de osteoartrosis y riesgo de osteoporosis ($\chi^2 = 20,284$; $p = 0,121$). No obstante, la asociación lineal por lineal fue significativa ($\chi^2 = 6,783$; $p = 0,009$), evidenciando un patrón lineal relevante. Esto sugiere que, aunque la relación general no es significativa, existe una tendencia de coexistencia entre progresión degenerativa y aumento del riesgo de osteoporosis, lo que coincide con la literatura que describe relaciones complejas mediadas por edad, sexo y factores hormonales (11–18).

La evaluación de signos específicos aporta información adicional. El aplanamiento condilar, hallazgo predominante, representa cambios iniciales en la morfología condilar y podría reflejar adaptación funcional ante estrés mecánico crónico. La eburnación, menos frecuente, indica compromiso avanzado del hueso subcondral, mientras que los quistes de Ely y osteofitos, poco comunes, reflejan alteraciones estructurales tardías. Estos hallazgos son

consistentes con Aldaz (13), Alzahrani et al. (14) y Espinoza (17), quienes reportaron predominio de aplanamiento y menor frecuencia de osteofitos y quistes subcondrales.

Entre las limitaciones metodológicas, se reconoce que la radiografía panorámica puede subestimar la prevalencia de alteraciones sutiles en comparación con CBCT (11). Asimismo, la muestra no probabilística y de tamaño limitado restringe la generalización de los resultados. Variables como hábitos funcionales, comorbilidades, consumo de medicamentos y actividad física no fueron evaluadas, pero podrían influir tanto en osteoartrosis como en riesgo de osteoporosis.

Clínicamente, estos hallazgos sugieren que la identificación temprana de aplanamiento condilar y la evaluación del riesgo de osteoporosis constituyen herramientas complementarias valiosas en la prevención y manejo de alteraciones articulares y óseas en adultos mayores. La coexistencia de osteoartrosis de ATM y riesgo elevado de osteoporosis refuerza la necesidad de estrategias preventivas integrales, incluyendo educación sobre hábitos funcionales, seguimiento radiográfico periódico y valoración multidisciplinaria.

La mayoría de mujeres adultas evaluadas no presenta signos evidentes de osteoartrosis de la ATM, siendo el aplanamiento condilar el hallazgo degenerativo más frecuente. Existe una coexistencia notable de riesgo moderado o alto de osteoporosis en sujetos con alteraciones condilares, especialmente en adultos mayores. Aunque la relación general entre osteoartrosis y riesgo de osteoporosis no es significativa, la asociación lineal puntual sugiere una tendencia relevante con implicancias clínicas importantes.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera:

La mayoría de las mujeres adultas mayores no presentó signos de osteoartrosis de ATM. Los signos degenerativos leves, como el aplanamiento, fueron más frecuentes en sujetos con riesgo moderado o alto de osteoporosis; sin embargo, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre ambos factores ($\chi^2 = 20,284$; $p = 0,121$), indicando ausencia de relación directa entre signos de osteoartrosis y riesgo de osteoporosis.

Segunda:

La mayoría de la muestra (55,3%) no presentó signos de osteoartrosis; sin embargo, se identificó un grupo significativo con manifestaciones incipientes o avanzadas, predominando el aplanamiento y la eburnación, lo que evidencia cambios morfológicos y en la densidad del hueso subcondral.

Tercera:

La mayoría de las mujeres adultos estudiados no presentó signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular. No se encontró asociación significativa

entre edad y presencia de signos radiográficos ($\chi^2 = 10,059$; $p = 0,758$), aunque se observa una leve tendencia hacia mayor degeneración en adultos mayores.

Cuarta:

Más de dos tercios de las mujeres evaluadas (72.3%) presentaron un riesgo moderado o alto de osteoporosis, lo que confirma la utilidad de las radiografías panorámicas para identificar tempranamente a la población femenina con mayor riesgo.

Quinta:

El riesgo de osteoporosis aumenta progresivamente con la edad, predominando niveles moderado y alto en los grupos mayores. Aunque la asociación por categorías no fue significativa ($p = 0,091$), la relación lineal entre edad y riesgo resultó estadísticamente significativa ($p = 0,009$), indicando un patrón consistente de incremento del riesgo con la edad.

5.2. Recomendaciones

Primera:

Se recomienda continuar el monitoreo de signos degenerativos leves de osteoartrosis de la ATM, especialmente en mujeres con riesgo moderado o alto de osteoporosis, aunque no se haya identificado una asociación estadísticamente significativa, a fin de profundizar en la relación potencial entre ambas condiciones.

Segunda:

Se sugiere implementar programas de evaluación radiográfica periódica para detectar cambios morfológicos y densidad ósea subcondral, particularmente en pacientes con manifestaciones incipientes o avanzadas de osteoartrosis, como aplanamiento y eburnación.

Tercera:

Se recomienda considerar la edad como factor de riesgo en la evaluación clínica, dado que se observa una tendencia hacia mayor degeneración en adultos mayores, aunque no se haya evidenciado una asociación significativa entre edad y signos radiográficos de osteoartrosis.

Cuarta:

Se sugiere utilizar radiografías panorámicas como herramienta de cribado para identificar tempranamente a mujeres con riesgo moderado o alto de osteoporosis, dado que más de dos tercios de la población estudiada presentaron niveles de riesgo relevantes.

Quinta:

Se recomienda fortalecer programas preventivos y de educación en salud ósea para mujeres adultas, especialmente en los grupos de mayor edad, considerando el incremento progresivo del riesgo de osteoporosis asociado a la edad.

REFERENCIAS

1. Hua B, Qiu J, Ye X, Liu X. Intra-articular injection of a novel Wnt pathway inhibitor, SM04690, upregulates Wnt16 expression and reduces disease progression in temporomandibular joint osteoarthritis. *Bone*. 2022;158:116372. doi: 10.1016/j.bone.2022.116372. Epub 2022 Feb 23. PMID: 35218985.
2. Yang H, Wen Y, Zhang M, Liu Q, Zhang H, Zhang J, Lu L, Ye T, Bai X, Xiao G, Wang M. MTORC1 coordinates the autophagy and apoptosis signaling in articular chondrocytes in osteoarthritic temporomandibular joint. *Autophagy*. 2020 Feb;16(2):271-288. doi: 10.1080/15548627.2019.1606647. Epub 2019 Apr 21. PMID: 31007149; PMCID: PMC6984599.
3. Oksanen S, Sipilä K, Heliövaara M, Suominen AL, Huumonen S. Associations of inflammatory polyarthritis with clinical and radiological findings of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand*. 2024;83:13-19. doi: 10.1080/00016357.2023.2267118. PMID: 37812570; PMCID: PMC11302489.
4. Türp JC, Simonek M, Dagassan D. Bone apposition at the mandibular angles as a radiological sign of bruxism: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2021 Oct 18;21(1):537. doi: 10.1186/s12903-021-01804-9. PMID: 34663284; PMCID: PMC8522088.
5. Casazza E, Ballester B, Philip-Alliez C, Raskin A. Evaluation of mandibular bone density in bruxers: the value of panoramic radiographs. *Oral Radiol*. 2023;39(1):117-124. doi: 10.1007/s11282-022-00612-3. Epub 2022 Apr 19. PMID: 35438407.
6. Alzahrani A, Yadav S, Gandhi V, Lurie AG, Tadinada A. Incidental findings of temporomandibular joint osteoarthritis and its variability based on age and sex. *Imaging Sci Dent*. 2020 Sep;50(3):245-253. doi: 10.5624/isd.2020.50.3.245. Epub 2020 Sep 16. PMID: 33005582; PMCID: PMC7506092.

7. Krumpene L, Nikitina E, Neimane L, Abeltins A, Soboleva U, Slaidina A. Alteraciones óseas osteoartóticas de la articulaci3n temporomandibular y su relaci3n con la baja densidad mineral 3sea en mujeres ed3ntulas posmenop3usicas. *Dentistry Journal* . 2024; 12(8):238. <https://doi.org/10.3390/dj12080238>
8. Imanimoghaddam M, Bagherpour A, Madani A, Foroozandeh M, Hafez Maleki F, Alimohammadi M et al. Correlaci3n de la densidad mineral 3sea y el an3lisis fractal del c3ndilo mandibular en mujeres con osteoartritis de la articulaci3n temporomandibular: Un estudio piloto. *J Res Dent Maxillofac Sci* 2022; 7 (4): 210-218. URL: <http://jrdms.dentaliau.ac.ir/article-1-394-en.html>
9. Munhoz L, Morita L, Nagai AY, Moreira J, Arita ES. Mandibular cortical index in the screening of postmenopausal at low mineral density risk: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2021 May 1;50(4):20200514. doi: 10.1259/dmfr.20200514. Epub 2021 Feb 17. PMID: 33591840; PMCID: PMC8078000.
10. Briceño E. Influencia del an3lisis radiogr3fico panor3mico y carpal en el diagn3stico temprano de osteoporosis en pacientes que acudieron al centro de radiodiagn3stico maxilofacial (CERAMAX) en el a3o 2019-2020. [Tesis de titulaci3n]. Lima: Universidad Privada TELESUP; 2021. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.utelesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/1272/1/BRICE%3%91O%20RAMOS%20ESTHER.pdf?>
11. Basar3n M, Yilmazturk S, Bozdemir E. Eficacia de la radiograf3a panor3mica para determinar los cambios 3seos de la articulaci3n temporomandibular. *Turkiye Klinikleri J Ciencias Dentales*. 2021;27(1):6-14 doi: 10.5336/dentalsci.2019-72888
12. Kristianti S, Kiswanjaya B, Priaminiarti M, Bachtiar H. La relaci3n entre el ancho cortical mandibular y la edad en mujeres mayores de Indonesia. *Revista de investigaci3n m3dica y dental internacional*. 2021; 14 (2), 680-685.

13. Aldaz I. Prevalencia de signos degenerativos en cóndilo de la ATM, presentes en radiografías panorámicas digitales, estudio radiográfico en el periodo 2018-2020. [Tesis para optar el título de Odontóloga]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2022. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e5adf6de-a33b-4ca7-9008-7f146d4d1412/content>
14. Alzahrani A, Yadav S, Gandhi V, Lurie AG, Tadinada A. Incidental findings of temporomandibular joint osteoarthritis and its variability based on age and sex. *Imaging Sci Dent.* 2020 Sep;50(3):245-253. doi: 10.5624/isd.2020.50.3.245. Epub 2020 Sep 16. PMID: 33005582; PMCID: PMC7506092.
15. Mamani J. Evaluación del riesgo de sufrir osteoporosis aplicando la técnica de wical y Swoope en radiografías panorámicas de mujeres entre 30 a 50 años en un centro radiológico privado, Puno – 2023. [Tesis de titulación]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2023. Disponible en: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20566>
16. Arenas F, Fuentes K, Leiva Y. Prevalencia de signos radiográficos de osteoartrosis de atm en pacientes de 20 a 50 años evaluados en ortopantomografías– Arequipa, 2021. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Huancayo: Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt; 2023. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13950/4/IV_FCS_506_TE_Arenas_Fuentes_Leiva_2023.pdf
17. Espinoza L. Prevalencia según lateralidad de los cambios morfológicos de la articulación temporomandibular en radiografías panorámicas de pacientes de la clínica estomatológica de la universidad privada de Huancayo Franklin Roosevelt. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Huancayo: Universidad Privada de Huancayo

- Franklin Roosevelt; 2022. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/1352/TESIS%20ESPINOZA%20DE%20LA%20CRUZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Rodríguez A, Valdez D. Frecuencia de las alteraciones morfológicas de cóndilos mandibulares en radiografías panorámicas en una población adulta de Piura-Perú 2017-2019. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Piura: Universidad César Vallejo; 2020. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_4b588af142d9e602b352c16af602dcc0
19. Brand RA. John Hilton, 1805-1878. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(9): 2208-2209
20. Cohen, H, Hoffman, D, Attanasio, R. and Baragona, P.: “Diagnostic imaging of the TMJ”. *Clin Prevent Dentistry.* 1988. 10(6): 25-8.
21. Chaudhary S, Srivastava D, Jaetli V, Tirth A. Evaluation of Condylar Morphology using Panoramic Radiography in Normal Adult Population. *International Journal of Scientific Study.* 2015. 2(11).
22. Roque D, Meneses A, Norberto F, Almeida S, Haiter F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia ortopedia facial y funcional. *Rev Estomatol Herediana* [Internet] 2015 [Consultado el 20 marzo 2025]. 25(1). Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/2329>.
23. Souza R, Almeida D, Aleixo R, Rodrigues M, Valarelli F. A importância da radiografia panorâmica no diagnóstico de alterações patológicas durante o tratamento ortodôntico. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2015; 14(2):34-40.

24. Solórzano Peláez Ana Lorena, González Blanco Olga, Balda Zavarce Rebeca, García-Arocha Cecilia. Osteoartritis de la articulación Temporomandibular: Parte
25. Anatomía, definición, sinonimia y generalidades. Acta odontol. venez [Internet]. 1999 Dic [citado 2022 Sep 30] ; 37(3): 77-83. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63651999000300017&lng=es.
26. Okeson JP. Signos y síntomas de los trastornos temporomandibulares. En: Okeson JP, eds. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 4ª ed. Madrid: Harcourt SA; 1998. p. 180-233.
27. Rohlin M, Westesson PL, Ericksson L. The correlation of temporomandibular joint sounds with morphology in fifty-five autopsy specimens. J Oral Maxillofac Surg 1985;43:194-200.
28. Westesson PL. Structural hard-tissues changes in temporomandibular joints with internal derangement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1985;59:220-4.
29. Anderson QN, Katzberg RW. Pathologic evaluation of disc dysfunction and osseous abnormalities of the temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg 1985;43:947-51.
30. Koop S, Rockler B. Relationship between clinical and radiographic findings in patients with mandibular pain or dysfunction. Acta Radiol 1979; 20:465-77. 4
31. Koop S, Rockler B. Variation in interpretation of radiographs of temporomandibular and hand joints. Dentomaxillofac Radiol 1978;7:95-102.
32. Bean RL, Omnell KA, Oberg T. Comparison between radiographic observations and macroscopic tissue changes in temporomandibular joints. Dentomaxillofac Radiol 1977;6:90-106.
33. Kavitha, M., Samopa, F., Asano, A., Taguchi, A. y Sanada, M. Computer- aided measurement of mandibular cortical width on dental panoramic radiographs for

- identifying osteoporosis. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2012; 3(1), 36–44
34. Quevedo M, Hernández A. Evaluación de la densidad mineral ósea mandibular a través de la radiografía panorámica. *ODOUS científica*. 2022; 12(2), 22- 30.
35. Hastar, E., Yilmaz, H. y Orhan, H. Evaluation of Mental Index, Mandibular Cortical Index and Panoramic Mandibular Index on Dental Panoramic Radiographs in the Elderly. *European Journal of Dentistry*. 2011; 5(1), 60- 67.
36. García LM. Evaluación del ancho cortical mandibular utilizando radiografías panorámicas como auxiliar diagnóstico para la evaluación del riesgo de osteoporosis en pacientes mujeres comprendidas entre 30 y 50 años de edad, atendidas en la clínica de radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el período de febrero a septiembre del año 2014. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2017.
37. Alman, A., Johnson, L., Calverley, D., Grunwald, G., Lezotte, D. y Hokanson, J. (2012). Diagnostic capabilities of fractal dimension and mandibular cortical width to identify men and women with decreased bone mineral density. *Osteoporosis Int* 2012, 23(5), 1631-1636
38. Devlin, H. (2012). Identification of the risk for osteoporosis in dental patients. *Dental Clinics of North America*, 56(4), 84
39. Zanchetta J. Osteoporosis: fisiopatología, diagnóstico, prevención y tratamiento. Buenos Aires: Médica panamericana: 445.
40. Karjordkar E, Kolmakov S, Kroger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Seand J Dent Res*. 1994; 1 (2): 68 – 72.

41. Rocha J. Osteoporosis of the Jaws and its Diagnostic Methods: Review of the Literature. *Odvotos - Int J Dent Sci.* 2019;167–77. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.2020.39367>.
42. Palomo L. Las Radiografías Dentales Panorámicas pueden ser una Herramienta de Exploración Temprana Útil en la Osteoporosis. *Revista del Climaterio.* Enero Febrero 2008; 11(62). Disponible en: www.mycllevelandclinic.org/es/disorders/menopause/and_osteoporosis.aspx
43. Stevie K, Brama K, Menik P, Hanna BI. La relación entre el ancho cortical mandibular y la edad en mujeres mayores de Indonesia. *Revista de investigación médica y dental internacional* ISSN 1309-100X; Volumen 14; Número 2; 2021
44. Hernández R, Mendoza C. *Metodología de la investigación:* Mc Graw Hill; 2018 [citado 21 junio 2025].
45. Aceituno C. *Trucos y secretos de la praxis cuantitativa.* 1st ed. Cusco: ESPE; 2020 [citado 21 junio 2025].
46. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la Investigación.* 6th ed. Ediores I, editor. Mexico: Mc Graw-Hill; 2014.
47. Arias J, Covinos M. *Diseño y metodología de la investigación* [Internet]. 1st ed. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL; 2021 [citado 21 junio 2025]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>.
48. Hernández C, Carpio N. Introducción a los tipos de muestreo. *Revista Científica Instituto Nacional de Salud* [Internet]. 2019 [citado 21 junio 2025]; 2(1): p. 75-79. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2019/04/Revista-ALERTA-An%CC%83o-2019-Vol.-2-N-1-vf-75-79.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores?</p> <p>Problema específicos</p> <p>1.- ¿Cuáles son los signos radiográficos de osteoartrosis de la ATM en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas?</p> <p>2.- ¿Cuales los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad?</p> <p>3.- ¿Cuál es el riesgo de osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1.- Identificar los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.</p> <p>2.- Identificar los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según edad.</p> <p>3.- Establecer el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas.</p> <p>4.- Establecer el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Existe relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.</p> <p>Ho: No existe relación de los signos de osteoartrosis de ATM y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1Hi: Existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.</p> <p>Ho: No existe relación de los signos radiográficos de osteoartrosis de la articulación</p>	<p>Riesgo de osteoporosis</p> <p>Signos de osteoartrosis</p> <p>Edad</p>	<p>Método de la investigación:</p> <p>hipotético - deductivo debido a que: define el fenómeno que deseamos conocer, propone varias hipótesis diferentes para aplicarlo, deduce los resultados esperados de cada hipótesis suponiendo que son ciertas, contrasta las predicciones con nuestras observaciones y descarta aquellas hipótesis que no son avaladas por los datos.</p> <p>Enfoque de la investigación:</p> <p>Cuantitativo: los datos compilaron y examinaron para responder preguntas de investigación y probar hipótesis preestablecidas</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica: se caracterizó por la indagación, implemento y sistematización de la práctica basada en la investigación utilizando los conocimientos generando otros nuevos, se conoce</p>

<p>4.- ¿Cuáles el riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad?</p>	<p>radiografías panorámicas, según la edad.</p>	<p>temporomandibular en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas según la edad.</p> <p>2Hi: Existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad.</p> <p>Ho: No existe relación del riesgo osteoporosis en mujeres evaluadas mediante radiografías panorámicas, según la edad</p>		<p>como "investigación empírica o práctica".</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>Según Hernández, este estudio fue no experimental; porque se registrará los datos mediante la observación sin injerencia del investigador en los hechos suscitados.</p> <p>Corte transversal, ya que se recolectó los datos solo una vez en el tiempo.</p> <p>De nivel o alcance correlacional, porque se pretendió conocer el grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una determinada muestra o contexto.</p> <p>Población</p> <p>Accedida por 250 radiografías panorámicas almacenadas en la base de datos del Centro Radiológico Imaging Dental-X.</p>
--	---	---	--	--

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Universidad
Norbert Wiener

“FICHA DE RECOLECCION DE DATOS”

FICHA_____

No- DE RADIOGRAFÍAS..... FECHA
DE EVALUACIÓN .../.../....

I. DATOS GENERALES:

EDAD:

II. EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA:

OTEOARTROSIS: (signos)

- Aplanamiento
- Osteofito
- Erosión
- Quiste de eley
- Engrosamiento de cortical/eburnación

RIESGO DE OSTEOPOROSIS: (según klemetti)

- C1= normal
- C2=osteopenia
- C3=osteoporosis

Anexo 03: Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 **Apellidos y Nombres del Experto:** Christian Esteban Gómez Carrión
 1.2 **Cargo e Institución donde labora:** Docente Universidad Norbert Wiener
 1.3 **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Instrumento de recolección de datos.
 1.4 **Autor del instrumento:** Huerta Tucto, Rosalía Daría
 1.5 **Título de la Investigación:** Relación de los signos de osteoartritis de atm y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					36	5
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.82$$

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 04 de agosto del 2025

Dr. Christian E. Gómez Carrión
 REHABILITACIÓN ORAL
 C.O.P.: 21280
 R.N.E.: 2828

Docente / Metodólogo
 DNI 41540958

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Enzo Renato Viale Oré

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener

1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos.

1.4. Autor del instrumento: Huerta Tucto, Rosalía Daría

1.5 Título de la Investigación: Relación de los signos de osteoartritis de atm y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					32	10
		A	B	C	D	E

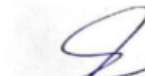
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.84$$

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

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

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 05 de agosto del 2025


Enzo Renato Viale Oré
 Cirujano Dentista
 C.O.E 15493
 Docente
 DNI 15431063

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto:** Rojas Ortega Raul Antonio
1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos.
1.4 Autor del instrumento: Huerta Tucto, Rosalía Daría
1.5 Título de la Investigación: Relación de los signos de osteoartritis de atm y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					40	
		A	B	C	D	E


$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.8$$

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

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 05 de agosto del 2025.


 Dr. CD. Esp. Rojas Ortega, Raul Antonio
 Docente / Metodólogo
 DNI 07761772

Anexo 4: Informe de Calibración



Imaging Dental X
Radiología Dental y Tomografía Volumétrica 3D

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Lima, 10 de octubre del 2025

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Estimada

Dra. Brenda Vergara Pinto

Directora de Escuela de Odontología en Universidad Norbert Wiener

Por medio de la presente se hace constar que la bachiller **Huerta Tucto, Rosalía Daría**, Bachiller de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, realizó el proceso de **calibración** con radiografías panorámicas de la base de datos de IDENTX: Imaging Dental X bajo la supervisión del **C.D. Eduardo Zavala Chirinos, especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial, director y gerente general del Centro de Radiología Dental y Tomografía Volumétrica 3D: Imaging Dental X.**, para la ejecución del proyecto de tesis **"Relación de los signos de osteoartritis de atm y riesgo de osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores"**.

Se expide el presente documento para los fines que sean convenientes.

Atentamente



CD. Esp Eduardo Zavala Chirinos

Director del Imaging Dental X

Esp. en Radiología oral y Maxilofacial

COP 15108 RNE 226

Av. Carlos Izaguirre 703A 3er. Piso Oficina "A" Los Olivos
Telf: (01) 4851433 email: identx_reports@hotmail.com

902 610 253



Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 12 de agosto del 2025.

Autor Responsable:

Rosalía Daria Huerta Tucto.

Exp. N°: 2006-2025.

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) acuerda la **EXONERACIÓN DE REVISIÓN** del siguiente proyecto de estudio:

Proyecto titulado: **"RELACIÓN DE LOS SIGNOS DE OSTEOARTROSIS DE ATM Y RIESGO DE OSTEOPOROSIS EN RADIOGRAFÍAS PANÓRAMICAS DE MUJERES ADULTAS MAYORES"**
Aprobado con fecha 12/08/2025.

El cual tiene como Autor(es) a:

Rosalía Daria Huerta Tucto

La **EXONERACIÓN** de la revisión comprende el cumplimiento de los criterios de exención establecidos en la normativa vigente, la no intervención de sujetos humanos, la ausencia de riesgos superiores a los mínimos, entre otros.

La **vigencia** del presente documento es **24 meses** a partir de su emisión.

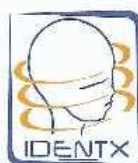
Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 6: Constancia de autorización de estudio de campo



Imaging Dental X

Radiología Dental y Tomografía Volumétrica 3D

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Eduardo Guillermo Zavala Chirinos, identificado(a) con D.N.I./C.E N° 40361150, en mi calidad de Representante Legal de la empresa Imaging Dental X: con R.U.C. N° 20601253047, ubicado en Av. Carlos Izaguirre 703A, oficina 301, distrito de Los Olivos-Lima.

Otorgo la AUTORIZACIÓN, a la Srta Rosalía Daria Huerta Tucto, identificado(a) con D.N.I. N° 47185395, del Programa Académico de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener S.A., para que ejecute su investigación titulada "Relación de los signos de Osteoartritis de ATM y riesgo de Osteoporosis en radiografías panorámicas de mujeres adultas mayores", dentro de las instalaciones o utilice la información de nuestra institución Imaging Dental X.

Asimismo, autorizo expresamente el uso de la información con fines académicos, contribuyendo con la comunidad educativa.

Finalmente, respecto al uso del nombre y/o cualquier distintivo de la empresa / institución Imaging Dental X se determina:

(X) Mantener en RESERVA el nombre y/o información sensible y/o cualquier distintivo de Imaging Dental X.

Lima, 01 de octubre de 2025


 Eduardo Guillermo Zavala Chirinos
 Representante Legal
 Imaging Dental X
 D.N.I.: 40361150

Av. Carlos Izaguirre 703A 3er. Piso Oficina "A" Los Olivos
 Telf: (01) 4851433 email: identx_reports@hotmail.com

902 610 253



Anexo 7: Informe de Turnitin

Rosalía Huerta

Tesis

-  Tesis 2025 II
-  Tesis 2025 II
-  Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::14912:531057679

Fecha de entrega
20 nov 2025, 11:37 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
20 nov 2025, 11:41 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS ROSALIA HUERTA-2.docx

Tamaño del archivo
181.5 KB

53 páginas

10.944 palabras

61.402 caracteres




13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Anexo 08: Base de datos:

	EDAD	signos	Klemeti	rieagodeosteoporo	var
1	70 a 79 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
2	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
3	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
4	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado	
5	80 años a más	Aplanamiento y osteofito	C2	Riesgo moderado	
6	70 a 79 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado	
7	70 a 79 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto	
8	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
9	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto	
10	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
11	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
12	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
13	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
14	60 a 69 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
15	60 a 69 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
16	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
17	70 a 79 años	Eburnación	C1	Riesgo bajo	
18	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
19	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
20	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
21	60 a 69 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
22	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
23	70 a 79 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
24	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
25	60 a 69 años	Eburnación	C1	Riesgo bajo	
26	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto	

6 :

Vista de datos Vista de variables

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda					
6 :					
	EDAD	signos	Klemeti	rieagodeosteoporo	var
25	60 a 69 años	Eburnación	C1	Riesgo bajo	
26	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto	
27	70 a 79 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado	
28	60 a 69 años	Osteofito	C1	Riesgo bajo	
29	60 a 69 años	Aplanamiento	C1	Riesgo bajo	
30	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
31	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
32	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
33	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
34	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
35	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
36	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
37	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
38	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
39	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
40	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
41	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
42	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
43	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
44	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
45	70 a 79 años	Eburnación	C3	Riesgo alto	
46	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
47	60 a 69 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado	
48	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
49	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
50	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
	1				
Vista de datos		Vista de variables			

*Sin título2.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

6 :

	EDAD	signos	Klemeti	rieagodeosteoporo	var
55	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
56	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
57	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
58	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
59	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
60	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
61	60 a 69 años	Aplanamiento	C1	Riesgo bajo	
62	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
63	60 a 69 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado	
64	60 a 69 años	Aplanamiento	C1	Riesgo bajo	
65	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
66	80 años a más	Sin signos	C3	Riesgo alto	
67	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
68	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
69	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
70	60 a 69 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
71	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
72	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
73	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
74	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
75	60 a 69 años	Eburnación	C3	Riesgo alto	
76	60 a 69 años	Aplanamiento	C1	Riesgo bajo	
77	60 a 69 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
78	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
79	80 años a más	Sin signos	C3	Riesgo alto	
80	60 a 69 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado	

1

Vista de datos Vista de variables

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda					
6 :					
	EDAD	signos	Klemeti	rieagodeosteoporo	var
115	70 a 79 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto	
116	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
117	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
118	70 a 79 años	Eburnación	C3	Riesgo alto	
119	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
120	70 a 79 años	Aplanamiento y erosión	C3	Riesgo alto	
121	80 años a más	Aplanamiento y erosión	C2	Riesgo moderado	
122	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
123	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
124	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado	
125	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
126	80 años a más	Sin signos	C3	Riesgo alto	
127	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
128	70 a 79 años	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado	
129	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
130	60 a 69 años	Aplanamiento y erosión	C3	Riesgo alto	
131	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
132	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo	
133	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
134	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	
135	80 años a más	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado	
136	70 a 79 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto	
137	80 años a más	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
138	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto	
139	70 a 79 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado	
140	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado	

1

Vista de datos Vista de variables

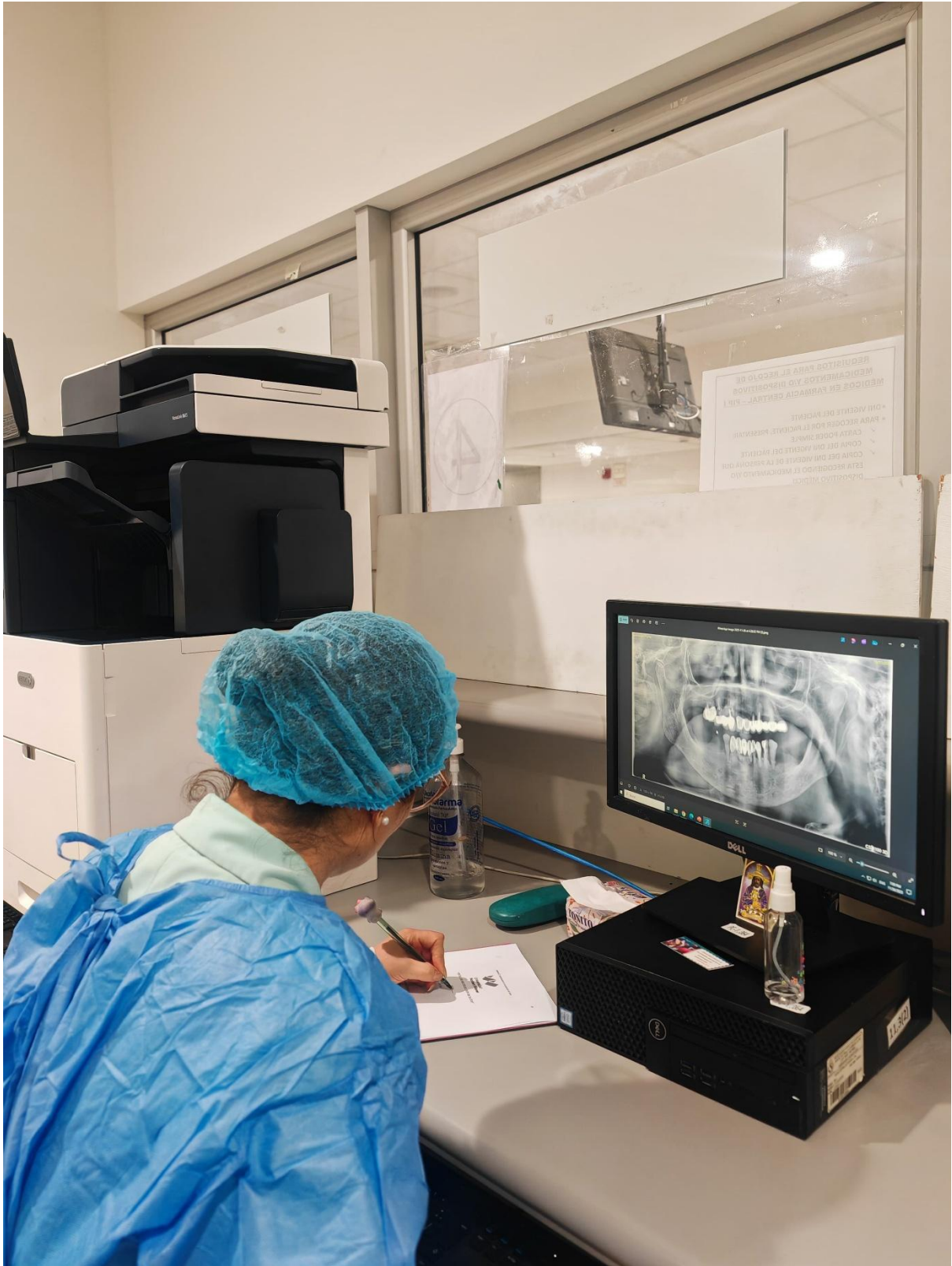
	EDAD	signos	Klemeti	riesgodeosteoporoso
127	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto
128	70 a 79 años	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado
129	60 a 69 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado
130	60 a 69 años	Aplanamiento y erosión	C3	Riesgo alto
131	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo
132	60 a 69 años	Sin signos	C1	Riesgo bajo
133	60 a 69 años	Sin signos	C3	Riesgo alto
134	60 a 69 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado
135	80 años a más	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado
136	70 a 79 años	Aplanamiento	C3	Riesgo alto
137	80 años a más	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado
138	70 a 79 años	Sin signos	C3	Riesgo alto
139	70 a 79 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado
140	70 a 79 años	Sin signos	C2	Riesgo moderado
141	60 a 69 años	Aplanamiento y osteofito	C1	Riesgo bajo
142	70 a 79 años	Aplanamiento y osteofito	C2	Riesgo moderado
143	60 a 69 años	Aplanamiento y eburnación	C3	Riesgo alto
144	60 a 69 años	Aplanamiento	C1	Riesgo bajo
145	60 a 69 años	Eburnación	C3	Riesgo alto
146	70 a 79 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado
147	70 a 79 años	Aplanamiento y eburnación	C1	Riesgo bajo
148	80 años a más	Eburnación	C3	Riesgo alto
149	80 años a más	Aplanamiento y eburnación	C2	Riesgo moderado
150	70 a 79 años	Aplanamiento	C2	Riesgo moderado
151	60 a 69 años	Quiste de Ely	C2	Riesgo moderado
152	60 a 69 años	Eburnación	C2	Riesgo moderado

1

Vista de datos Vista de variables

Anexo 9: Evidencias fotográficas












13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
3	Internet	repositorio.utelesup.edu.pe	<1%
4	Internet	www.dspace.uce.edu.ec	<1%
5	Internet	www.coursehero.com	<1%
6	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
7	Internet	biblioteca.usac.edu.gt	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-11-16	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Continental on 2023-10-02	<1%
10	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	<1%
11	Internet	repositorio.uandina.edu.pe	<1%