



Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Comparación del nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado
mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años atendidos en el
Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad
Católica de Santa María, Arequipa-2026**

Tesis presentada por:

Ortega Castillo, Brenda Nicol

ORCID: 0009-0007-0897-5450

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor (a):

Dr. Rojas Valenzuela, Christian Vicente

ORCID: 0000-0002-9207-3332

Arequipa - Perú

2026

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 24 de Junio del 2026

Dictamen: 018398-C-EPO-2026

Visto el borrador del expediente 018398, presentado por:

2021100972 - ORTEGA CASTILLO BRENDA NICOL

Titulado:

**COMPARACIÓN DEL NIVEL ÓSEO ALVEOLAR EN EL SECTOR ANTERIOR EVALUADO MEDIANTE
TOMOGRAFÍAS CBCT EN PACIENTES DE 20 Y 60 AÑOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE
IMAGENOLÓGIA DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA
MARÍA, AREQUIPA-2026**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

CIRUJANO DENTISTA

**06292199 - DE LOS RIOS FERNANDEZ ENRIQUE MANUEL
DICTAMINADOR**



**29594866 - ANAYA MUÑOZ LUIS ALFREDO
DICTAMINADOR**



**43295200 - SALAS BEDOYA ELARD DANIEL
DICTAMINADOR**



COMPARACIÓN DEL NIVEL ÓSEO ALVEOLAR EN EL SECTOR ANTERIOR EVALUADO MEDIANTE TO CBCT EN PACIENTES DE 20 Y 60 AÑOS ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DEL CEN ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERS

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	7%	3%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUD

FUENTES PRIMARIAS

- 1 repositorio.ucsm.edu.pe
Fuente de Internet
- 2 revistaamc.sld.cu
Fuente de Internet
- 3 www.frontiersin.org
Fuente de Internet
- 4 www.amedeo.com
Fuente de Internet
- 5 Megan Blackstock, Markus Mosley, Erika Stevens, Gerard Camargo, Xiaoxi Cui, Wenjian Zhang. "Determine the accuracy of CBCT reconstructed panoramic images in periodontal assessment", PLOS One, 2025
Publicación
- 6 www.mdpi.com
Fuente de Internet
- 7 head-face-med.biomedcentral.com
Fuente de Internet
- 8 tesis.usat.edu.pe
Fuente de Internet

Excluir citas
Excluir bibliografía

Apagado
Apagado

Excluir coincidencias

< 1%

Dedicatoria

A Dios, por darme fuerza y perseverancia en cada parte de este camino.

Principalmente a mi mamá, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo constante, siendo el pilar fundamental para alcanzar cada una de mis metas.

A mi papá, por su apoyo y confianza.

A mi abuelita, por sus consejos, cariño y motivación permanente.

A mis tíos César y Américo, por su apoyo y confianza durante mi formación profesional.

A Harold, por acompañarme, brindarme comprensión y motivarme en todo este proceso.

Y a mi querido Sasa, por su compañía y cariño incondicional, alegrando mis días durante esta etapa tan importante.

Y a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al cumplimiento de este importante objetivo profesional.

.

.

Agradecimientos

Doy mi sincero agradecimiento a Dios, por brindarme salud, sabiduría y fortaleza para culminar esta etapa académica.

A mi mamá, por su sacrificio, dedicación y apoyo incondicional, siendo mi mayor inspiración para seguir adelante y no rendirme nunca.

A mi papá, por su apoyo durante esta etapa importante de mi vida.

A mi abuelita, por su cariño y consejos a lo largo de este camino.

A mis tíos César y Américo, por su apoyo y motivación constante durante mi formación profesional.

A Harold, por su paciencia, comprensión y apoyo emocional durante el desarrollo de esta tesis.

Y a mi querido Sasa, por brindarme compañía y momentos de alegría que hicieron más fácil este proceso.

Asimismo, agradezco a mi asesor y docentes por sus enseñanzas y orientación, así como a todas las personas e instituciones que colaboraron directa e indirectamente en la realización de este trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior mandibular en pacientes de 20 y 60 años periodontalmente sanos, mediante el uso de reconstrucciones panorámicas obtenidas a partir de tomografías CBCT, para aquellos pacientes que acudieron al Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa-2026.

Se trata de un estudio de tipo cuantitativo, observacional, comparativo y de corte transversal. Los pacientes fueron evaluados clínicamente por medio del sondaje para saber si están periodontalmente sanos. La medición del nivel óseo alveolar se realizó en el sector anterior mandibular a partir de reconstrucciones panorámicas generadas de las tomografías CBCT, utilizando el software Carestream 3D Imaging.

Los hallazgos evidenciaron que en el grupo de 20 años, el 54,0% presentó nivel óseo alveolar normal, el 40,0% pérdida leve y el 6,0% pérdida moderada, con una media de $1,57 \pm 0,80$ mm; mientras que en el grupo de 60 años, el 54,0% presentó pérdida leve, el 30,0% pérdida moderada y el 16,0% pérdida severa, se registró una media de $2,88 \pm 0,77$ mm. Asimismo, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, debido a que la prueba U de Mann-Whitney mostró un valor de $p < 0,001$.

En conclusión, existe una diferencia significativa al comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior mandibular en pacientes de 20 y 60 años periodontalmente sanos, mediante el uso de reconstrucciones panorámicas obtenidas a partir de tomografías CBCT.

Palabras clave: Hueso alveolar, periodonto, tomografía computarizada de haz cónico.

ABSTRACT

This study aims to compare alveolar bone level in the anterior mandible of periodontally healthy patients aged 20 and 60 years, using panoramic reconstructions obtained from CBCT scans, for patients who attended the Imaging Service of the Dental Center of the Catholic University of Santa María, Arequipa, 2026.

This is a quantitative, observational, comparative, and cross-sectional study. Patients were clinically evaluated by probing to determine if they were periodontally healthy. Alveolar bone level was measured in the anterior mandible using panoramic reconstructions generated from CBCT scans, with Carestream 3D Imaging software. The findings showed that in the 20-year-old group, 54.0% presented with normal alveolar bone level, 40.0% with mild bone loss, and 6.0% with moderate bone loss, with a mean of 1.57 ± 0.80 mm; while in the 60-year-old group, 54.0% presented with mild bone loss, 30.0% with moderate bone loss, and 16.0% with severe bone loss, with a mean of 2.88 ± 0.77 mm. Furthermore, statistically significant differences were found between the two groups, as the Mann-Whitney U test showed a p-value < 0.001 .

In conclusion, there is a significant difference when comparing alveolar bone level in the anterior mandible in periodontally healthy 20- and 60-year-old patients, using panoramic reconstructions obtained from CBCT scans.

Keywords: Alveolar bone, periodontium, cone beam computed tomography.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEORICO 3

1. Determinacion del problema 4

2. Pregunta de Investigación: 4

3. Hipótesis 5

4. Justificación:..... 5

5. Objetivos: 5

6. Marco Conceptual y Antecedentes Investigativos 6

6.1. Marco Conceptual: 6

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 15

1. Diseño Metodológico 16

2. Muestra..... 16

3. Calibración y control de sesgo 17

4. Tabla de Variables..... 17

5. Técnicas y Procedimientos..... 18

6. Plan de Análisis..... 20

7. Consideraciones Éticas..... 20

CAPÍTULO III RESULTADOS 21

DISCUSIÓN 27

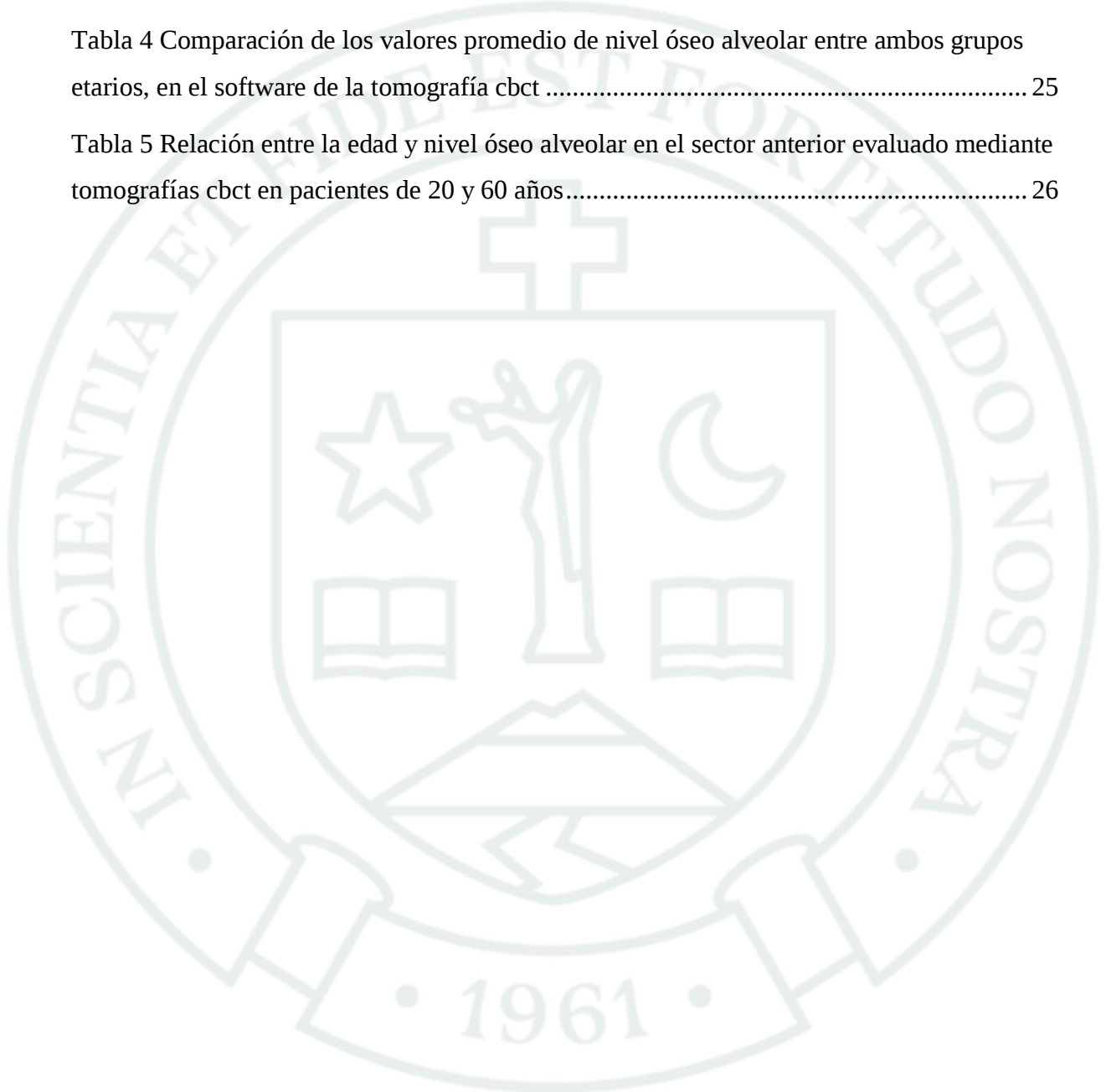
CONCLUSIONES 30

RECOMENDACIONES 31

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Nivel óseo alveolar en pacientes de 20 años	22
Tabla 2 Nivel óseo alveolar en pacientes de 60 años	23
Tabla 3 Prueba de normalidad (kolmogorov-smirnov)	24
Tabla 4 Comparación de los valores promedio de nivel óseo alveolar entre ambos grupos etarios, en el software de la tomografía cbct	25
Tabla 5 Relación entre la edad y nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías cbct en pacientes de 20 y 60 años.....	26



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ficha de recolección de datos.....	36
Anexo 2 Aprobación de comité de ética	38
Anexo 3 Base de datos.....	39



INTRODUCCIÓN

El hueso alveolar constituye una estructura fundamental del periodonto, cuya integridad es esencial para el soporte y estabilidad de los dientes. En condiciones normales, la cresta óseo alveolar se localiza aproximadamente entre 0.5 y 2 mm apical a la unión cemento-esmalte, manteniendo una relación anatómica adecuada con las piezas dentarias.(1) Sin embargo, este tejido dinámico está sujeto a procesos continuos de remodelación que pueden verse influenciados por diversos factores, entre ellos el envejecimiento.

Con el avance de la edad, se producen cambios fisiológicos en el tejido óseo caracterizados por una disminución en la densidad mineral y una alteración en el equilibrio entre formación y resorción ósea. Estos cambios pueden manifestarse como una reducción progresiva de la altura del hueso alveolar, incluso en ausencia de enfermedad periodontal, lo que puede dificultar la diferenciación entre nivel óseo alveolar fisiológico y patológico en la práctica clínica.

Tradicionalmente, la evaluación del nivel óseo alveolar se ha realizado mediante el sondaje periodontal y el uso de radiografías intraorales, como periapicales y bitewing.(2) Estas técnicas permiten medir la distancia entre la unión cemento-esmalte y la cresta óseo alveolar. No obstante, presentan limitaciones inherentes debido a la naturaleza bidimensional de las imágenes, como la superposición de estructuras y la distorsión geométrica, lo que puede afectar la precisión diagnóstica.(3)

En este contexto, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha emergido como una herramienta de gran utilidad en odontología, al proporcionar imágenes tridimensionales con alta resolución y sin superposición de estructuras. (2) Diversos estudios han demostrado que la CBCT permite obtener mediciones más precisas del nivel óseo alveolar, así como una mejor visualización de defectos óseos en comparación con las técnicas radiográficas convencionales.(2,4)

Dentro de las aplicaciones de la CBCT, las reconstrucciones panorámicas han cobrado especial interés, ya que permiten evaluar múltiples superficies dentarias en una sola imagen, optimizando el tiempo de análisis sin comprometer la precisión diagnóstica. Se ha reportado que estas reconstrucciones presentan una alta correlación con los métodos

clínicos y radiográficos tradicionales, constituyéndose como una alternativa confiable para la evaluación del nivel óseo alveolar.(2)

A pesar de los avances en los métodos de diagnóstico, existe aún limitada evidencia que analice el nivel óseo alveolar desde una perspectiva fisiológica asociada exclusivamente al envejecimiento en pacientes periodontalmente sanos, especialmente utilizando reconstrucciones panorámicas derivadas de CBCT. Esta brecha de conocimiento resalta la necesidad de investigaciones que permitan establecer parámetros de referencia que faciliten la correcta interpretación de los cambios óseos relacionados con la edad.

En este sentido, el presente estudio tuvo como objetivo comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior mandibular entre pacientes de 20 y 60 años periodontalmente sanos, mediante el análisis de reconstrucciones panorámicas obtenidas a partir de tomografías CBCT y la verificación clínica mediante sondaje periodontal. Los resultados permitieron contribuir a una mejor comprensión de los cambios óseos fisiológicos asociados al envejecimiento, favoreciendo un diagnóstico más preciso y evitando posibles interpretaciones erróneas en la práctica clínica.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Determinación del problema

La pérdida ósea alveolar puede presentarse tanto por causas patológicas como por cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. En la práctica clínica, resulta fundamental diferenciar entre ambos procesos para un adecuado diagnóstico y planificación del tratamiento.(5)

En condiciones de salud periodontal, el hueso alveolar mantiene una estructura relativamente estable; sin embargo, diversos estudios han señalado que pueden presentarse cambios fisiológicos en su nivel asociados a la edad, incluso en ausencia de enfermedad periodontal.(6) Estos cambios pueden generar variaciones en la altura ósea que, si no son correctamente interpretadas, podrían confundirse con nivel óseo alveolar (OA) de origen patológico. (6)

No obstante, la literatura relata que en muchos casos no se establece con claridad cuánto de este nivel óseo puede atribuirse únicamente al envejecimiento en pacientes periodontalmente sanos. Asimismo, existe limitada evidencia que evalúe estas variaciones según grupos etarios mediante herramientas diagnósticas de alta precisión como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la cual ofrece una evaluación tridimensional más confiable del nivel óseo alveolar.(3,4)

A nivel local, la ausencia de estudios que analicen el nivel óseo alveolar en pacientes sanos entre 20 y 60 años mediante CBCT dificulta la obtención de valores de referencia que orienten la interpretación clínica.

Por ello, surge la necesidad de evaluar y comparar el nivel óseo alveolar entre pacientes jóvenes y adultos dentro de este rango etario, sin enfermedad periodontal, con el fin de comprender mejor los cambios óseos asociados al envejecimiento y contribuir a una interpretación diagnóstica más precisa.

2. Pregunta de Investigación:

¿Existe diferencia en el nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa– 2026?

3. Hipótesis

H1: Existe una diferencia significativa en el nivel óseo alveolar del sector anterior mandibular en pacientes periodontalmente sanos de 20 y 60 años evaluados mediante CBCT.

H0: No existe una diferencia significativa en el nivel óseo alveolar del sector anterior mandibular en pacientes periodontalmente sanos de 20 y 60 años evaluados mediante CBCT.

4. Justificación:

El presente estudio se justifica por su relevancia clínica y científica, ya que permitirá diferenciar el nivel óseo alveolar asociada al envejecimiento de aquella causada por procesos patológicos como la enfermedad periodontal.

Desde el punto de vista clínico, contribuirá a mejorar la interpretación de los hallazgos radiográficos, evitando diagnósticos erróneos y favoreciendo una adecuada planificación del tratamiento odontológico.

Asimismo, el uso combinado de tomografía CBCT y evaluación clínica periodontal aporta mayor precisión en la valoración del nivel óseo, fortaleciendo la validez de los resultados.

Finalmente, este estudio generará evidencia local en el contexto del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, lo cual resulta importante debido a la limitada información existente en la población estudiada.

5. Objetivos:

5.1.Objetivo General:

Comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa– 2026.

5.2.Objetivos Específicos:

- Determinar el nivel óseo alveolar en pacientes de 20 años.
- Determinar el nivel óseo alveolar en pacientes de 60 años.

6. Marco Conceptual y Antecedentes Investigativos

6.1.Marco Conceptual:

6.1.1. Hueso alveolar

A. Definición

El hueso alveolar es una estructura especializada del maxilar y la mandíbula cuya función principal es proporcionar soporte y anclaje a los dientes a través del ligamento periodontal. Este tejido forma parte del periodonto de inserción y se caracteriza por su alta actividad metabólica, debido a su constante remodelación en respuesta a estímulos funcionales y biológicos (9)

B. Componentes

Desde el punto de vista anatómico, el hueso alveolar está constituido por dos componentes principales: el hueso alveolar propio y el hueso de soporte. El hueso alveolar propio, también denominado lámina dura o huesos fasciculado, recubre directamente el alveolo dentario y se caracteriza por la inserción de las fibras del ligamento periodontal (fibras de Sharpey). (9) Radiográficamente, se observa como una línea radiopaca continua alrededor de la raíz dental.

Por otro lado, el hueso de soporte está conformado por el hueso cortical y el hueso trabecular (9). El hueso cortical constituye la capa externa compacta, proporcionando resistencia mecánica, mientras que el hueso trabecular, ubicado en el interior, presenta una estructura esponjosa que permite la distribución de cargas y alberga médula ósea (9)

C. Envejecimiento

En condiciones de salud periodontal, estas estructuras mantienen un equilibrio dinámico entre formación y reabsorción óseo. Sin embargo, con el envejecimiento, se producen cambios fisiológicos que afectan tanto la densidad como la arquitectura del hueso alveolar. Diversos estudios han demostrado que existe una disminución progresiva en la densidad mineral óseo, una reducción del grosor cortical y alteraciones en el patrón trabecular,

lo que puede traducirse en una leve disminución de la altura ósea, incluso en ausencia de enfermedad periodontal. (10)

Asimismo, el envejecimiento se asocia con una menor capacidad de remodelación ósea debido a la disminución de la actividad osteoblástica y cambios en el metabolismo óseo, lo que puede influir en la respuesta del hueso alveolar frente a estímulos mecánicos y biológicos. (10)

Es importante destacar que estos cambios son considerados fisiológicos y deben diferenciarse del nivel óseo patológica asociada a enfermedades periodontales. En este sentido, la comprensión de las características del hueso alveolar y sus modificaciones con la edad resulta fundamental para la correcta interpretación de estudios imagenológicos, especialmente aquellos obtenidos mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), que permite una evaluación tridimensional precisa de estas estructuras.

6.1.2. Pérdida ósea alveolar

A. Definición

Presencia de pérdida ósea alveolar es una de las manifestaciones principales de las enfermedades periodontales en la mayoría de las personas, Esta se caracteriza por la reabsorción continua del hueso que rodea y sostiene los dientes, cuando este sufre daños puede comprometer a una movilidad dental.

B. Tipos de pérdida ósea

La pérdida ósea alveolar, presenta 2 tipos:

a. Horizontal

Se caracteriza por que se ve menos altura del hueso alveolar en relación con la unión cemento esmalte. (11)

b. Vertical

Se da cuando la reabsorción ósea ocurre de manera angular y forma defectos intraóseos en los demás dientes. (11)

C. Clasificación

La pérdida ósea alveolar se puede clasificar según la distancia entre la unión cemento esmalte y la cresta alveolar de acuerdo con estas medidas tiene 3 niveles:(12)

- Leve 1-2 mm
- Moderada 3-4mm
- Severa 5mm

6.1.3. Factores que influyen en la pérdida ósea periodontal

Son varios factores que influyen en la pérdida ósea periodontal, entre los más importantes están:(13)

A. Edad

Este es un factor que resalta ya que las personas adultas tienen más probabilidad de presentar una respuesta inflamatoria más rápido ante la presencia de placa por lo que la agregación de este tipo de células inflamatorias acelera la destrucción del tejido periodontal, por tanto, mayor pérdida ósea alveolar. (12)

B. Sexo

Existen estudios que los hombres presentan mayor riesgo de presentar enfermedad periodontal que las mujeres.(13)

C. Higiene oral

La mala higiene es un factor importante, porque al tener acumulación de placa también aumenta la gravedad de la enfermedad periodontal y la prevalencia de esta enfermedad.(12)

D. Enfermedades sistémicas

Por ejemplo, en el caso de la diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares, esta aumenta la predisposición a la enfermedad periodontal y la pérdida ósea alveolar (13)

6.1.4. Enfermedad Periodontal

La enfermedad periodontal es una condición inflamatoria crónica que afecta los tejidos de soporte del diente y se caracteriza por la destrucción progresiva del hueso alveolar. (12)

En la periodontitis, la pérdida ósea alveolar se produce como resultado de la respuesta inflamatoria frente al biofilm bacteriano, generando una disminución en la altura ósea alveolar y alteraciones en la arquitectura del hueso. (12) No obstante, es importante diferenciar esta pérdida ósea patológica de los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, los cuales pueden presentarse incluso en pacientes periodontalmente sanos como una leve reducción en el nivel óseo sin compromiso inflamatorio. (12)

6.1.5. Diferencias entre pérdida ósea fisiológica y patológica

La pérdida ósea fisiológica corresponde a cambios leves y progresivos en la altura del hueso alveolar asociados al envejecimiento natural del individuo. Este tipo de niveles generalmente mínima no presenta signos inflamatorios y no compromete significativamente la inserción clínica ni la estabilidad dental. Se considera un proceso adaptativo del hueso frente a estímulos funcionales a lo largo del tiempo. (14)

En cambio, la pérdida ósea patológica está asociada principalmente a la enfermedad periodontal, especialmente a la periodontitis. Se caracteriza por una destrucción progresiva del hueso alveolar como resultado de un proceso inflamatorio crónico inducido por el biofilm bacteriano. Este tipo de pérdida ósea es más acelerada, irregular y clínicamente significativa, afectando la inserción periodontal y pudiendo conducir a la movilidad y pérdida ósea (15)

6.1.6. Envejecimiento y tejido óseo

El cambio importante fisiológico que se produce con los años es la reducción del nivel del hueso alveolar, que tiene como función soportar los dientes. (5)

El hueso alveolar se caracteriza por ser muy lábil, ante la injuria que provocan las toxinas producidas por la placa bacteriana que se deposita continuamente en los dientes; este comienza a reabsorberse, ya sea de manera crónica o aguda, según la severidad de la enfermedad

periodontal. (5,16) Otra agresión al hueso alveolar que induce a la reabsorción es el hábito de fumar de los ancianos, pues aumenta de manera acelerada la destrucción del hueso.(5)

6.1.7. Atrofia alveolar

La atrofia alveolar se refiere a la reducción progresiva del volumen y la altura del hueso alveolar, la cual puede presentarse como consecuencia de la pérdida dentaria o como parte de los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. (17) En individuos dentados y periodontalmente sanos, pueden observarse modificaciones leves en la estructura ósea, como disminución del grosor cortical y alteraciones en el patrón trabecular, sin que exista necesariamente un proceso inflamatorio patológico.(17)

Estos cambios están relacionados con la reducción de la actividad osteoblástica y la remodelación ósea propia de la edad, lo que puede traducirse en una leve disminución del nivel óseo alveolar. (18) Es importante diferenciar esta atrofia fisiológica de la pérdida ósea asociada a enfermedad periodontal, ya que la primera ocurre de manera gradual y controlada, mientras que la segunda implica destrucción tisular mediada por inflamación.(17)

La evaluación de la atrofia alveolar mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) permite analizar con mayor precisión(19) los cambios en la altura y el grosor del hueso alveolar, facilitando una mejor comprensión de las variaciones anatómicas relacionadas con la edad en pacientes sanos.

6.1.8. Tomografía Cone Beam

A. Definición

La tomografía computarizada de haz cónico nos ofrece ventajas sobre la radiografía panorámica y periapical, a diferencia de las radiografías convencionales nos permite observar imágenes tridimensionales lo que

mejora la evaluación del hueso alveolar y las estructuras periodontales.(18)

B. Uso

Los usos principales que se le da en periodoncia son evaluación detallada del hueso alveolar y del nivel óseo periodontal, identificación de defectos óseos que no se observan en las radiografías convencionales, planeación de tratamientos periodontales y quirúrgicos y también mejora la visualización tridimensional de la anatomía periodontal.(18)

C. Uso de reconstrucción Panorámica de CBCT

a. Características:

A diferencia de la radiografía panorámica convencional la reconstrucción se obtiene a partir de un volumen completo de datos en 3D, lo que permite manipular la imagen y el plano de interés.(19)

b. Ventajas

Nos evita tomar una radiografía panorámica adicional, también estudios han demostrado que las panorámicas con CBCT son comparables a las radiografías panorámicas convencionales para identificar estructuras anatómicas (19)

6.2.Antecedentes investigativos

Zhou Y, et al. (2026), en su investigación titulada “Alveolar bone heterogeneity during aging: a cone-beam CT based assessment of alveolar bone in tooth loss patients”. Propusieron como objetivo evaluar las diferencias en el hueso alveolar entre la dentición normal según la edad y sexo. Estudio retrospectivo en el que se evaluaron 191 pacientes parcialmente edéntulos mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Los hallazgos evidenciaron que el grosor y la densidad del hueso cortical disminuyeron considerablemente con la edad en las zonas con dentición normal, especialmente en la parte posterior ($p = 0,0051$). Además, esta diferencia se redujo con la edad, las mujeres jóvenes presentan una mayor masa ósea cortical que los hombres ($p < 0.001$). Por otro lado, la densidad del

hueso trabecular generalmente aumentó con la edad ($p < 0,001$). En comparación con las zonas normales, las zonas edéntulas presentaban capas corticales notablemente más delgadas, tejido cortical más denso y hueso trabecular más denso. La tasa de éxito para los 180 pacientes que recibieron implantes fue del 98,88 %, con solo tres pacientes varones que experimentaron fracasos. En conclusión, se evidenciaron diferencias en el hueso alveolar entre la dentición normal asociadas al envejecimiento, con mayor atrofia en el hueso cortical que en el trabecular (20).

Blackstock M, et al. (2026), en su estudio titulado “Determine the accuracy of CBCT reconstructed panoramic images in periodontal assessment”. Propusieron evaluar la precisión de las proyecciones panorámicas simuladas con TCHC para la evaluación periodontal y determinar si se puede desarrollar un método de evaluación más eficiente. Estudio retrospectivo en el que se evaluaron TCHC. La pérdida de inserción clínica (PIC) se extrajo de los registros periodontales. Los resultados evidenciaron que la TCHC, radiografías periapicales (RP) demostraron asociaciones en las evaluaciones periodontales en la mayoría de las localizaciones. Además, se observó una pérdida ósea significativamente mayor en las exploraciones TCHC y RP de los caninos e incisivos centrales de la mandíbula en comparación con los valores de PIC. Al comparar TCHC y la radiografía de aleta de mordida para los molares mandibulares, siendo que la primera mostró una pérdida ósea mucho mayor ($p < 0.05$). En conclusión, la TCHC reconstruida ha demostrado ser una herramienta fiable para la evaluación periodontal (21).

Anbiaee N, et al. (2024), en su estudio titulado “Evaluation of panoramic radiography diagnostic accuracy in the assessment of interdental alveolar bone loss using CBCT”. Propusieron como objetivo evaluar la precisión diagnóstica de la radiografía panorámica en el diagnóstico de la pérdida ósea alveolar (POA) interdental. Estudio retrospectivo en el que se recopilaron imágenes panorámicas y de TCHC de 80 pacientes. La POA se obtuvo midiendo la distancia desde la unión cemento-esmalte (UCE) hasta la cresta ósea alveolar en las imágenes panorámicas y de TCBC. Los resultados

evidenciaron que no existió diferencia estadísticamente significativa en el promedio de lesiones labiales agudas (LBA) en las regiones de premolares, molares maxilares y molares mandibulares. Sin embargo, el tamaño de las LBA se redujo notablemente en la vista panorámica en otras regiones ($p < 0,05$). El método panorámico también detectó con éxito el 89,1 % de los casos normales y el 88,4 % de los casos de LBA. La radiografía panorámica tiene una alta precisión general del 85 % en el diagnóstico de LBA, lo que sugiere que es un enfoque fiable. En cuanto al maxilar, la precisión diagnóstica de la técnica panorámica fue mejor en los molares y peor en los incisivos. La precisión diagnóstica de la técnica panorámica fue mayor en los molares mandibulares y menor en los premolares. En conclusión, la radiografía panorámica es precisa para mostrar POA (22).

Affendi N, et al. (2023), en su investigación titulada “CBCT assessment of alveolar bone wall morphology and its correlation with tooth angulation in the anterior mandible: a new classification for immediate implant placement”. Propuso como objetivo evaluar la morfología del hueso alveolar en TCHC. Estudio transversal, en el que se evaluaron tomografías de 211 dientes mandibulares anteriores en cortes sagitales para medir el grosor de la cresta ósea alveolar facial (COF1) y el ápice (COA2), así como la cresta ósea alveolar lingual (COL1) y el ápice (LAB2). Los hallazgos revelaron que los incisivos laterales de COF1 y COL1 fueron los más delgados, con un 84,4 % y un 73,4 % de ellos por debajo de 1 mm. Además, cerca del ápice, el 99,5 % de los casos tenían FAB2 grueso y el 99,1 % tenían LAB2 grueso. Todos los dientes mandibulares mostraron variaciones significativas en COF1 ($P = 0,004$), COL1 ($P = 0,001$) y COA2 ($P = 0,001$). Se observó una relación negativa entre TA y COA2 en todos los niveles apicales de los dientes que se evaluaron. Asimismo, la longitud del diente se correlacionó positivamente con LAB2 de los caninos e incisivos laterales. En conclusión, respecto a la morfología del hueso alveolar, los dientes anteriores mandibulares presentan crestas faciales y linguales predominantemente delgadas, lo que hace que el grosor apical del hueso lingual sea crucial para la fijación interna (23).

Li L, et al. (2023). En su estudio titulado “Long-term morphometric changes in the anterior alveolar bone in adolescents and adults after space closure: A retrospective study”. Propusieron como objetivo determinar los cambios morfométricos en el hueso alveolar anterior tanto del maxilar superior como de la mandíbula después del cierre de espacios y retención durante 18-36 meses en adultos y adolescentes. Estudio retrospectivo, que incluyeron tomográficas de 42 pacientes con los 4 primeros premolares extraídos y dientes anteriores con retracción. Los resultados evidenciaron una disminución sustancial en la altura, el grosor y el hueso labial mandibular, así como el hueso lingual en ambos arcos y grupos de edad después del tratamiento de ortodoncia ($P < 0,05$). La mayor parte del grosor y la altura del hueso labial maxilar no cambió entre los dos grupos ($P > 0,05$). Ambos grupos de edad mostraron un aumento significativo ($P < 0,05$) en la altura y el grosor del hueso lingual después de la retención. De 0,78 a 1,21 mm en grosor, un aumento de 0,23 a 0,62 mm en adultos, y de 0,16 a 0,36 mm en adolescentes, el aumento de altura varió de 1,08 a 1,64 mm. No se produjo un desplazamiento estadísticamente significativo de los dientes anteriores durante la retención ($P > 0,05$). En conclusión, los cambios morfométricos evidenciaron una pérdida de hueso alveolar lingual en adolescentes y adultos durante el tratamiento de ortodoncia, se observó una remodelación continua en la fase de retención posterior (24).

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO

OPERACIONAL



1. Diseño Metodológico

El presente estudio es de tipo observacional, de diseño no experimental, transversal y comparativo.

Es observacional porque no se manipulan las variables; no experimental porque los datos fueron recolectados sin intervenir sobre el comportamiento de las variables; transversal porque la medición se realiza en un solo momento; comparativo porque permitió establecer diferencias del nivel óseo alveolar en dos grupos etarios (20 y 60 años).

2. Muestra

La población estuvo conformada por pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa.

El tamaño de muestra se delimitó a través de un muestreo censal debido a que número de tomografías que fueron tomadas a los pacientes era limitado (N=100); por ello se trabajó con la totalidad de tomografías que cumplieron con los criterios de inclusión. Por esta razón, se trabajó con una muestra no probabilística por conveniencia, considerando un mínimo de **100 tomografías**, distribuidas equitativamente entre ambos grupos etarios (50 pacientes de 20 años y 50 pacientes de 60 años).

Se empleó un muestreo **no probabilístico por conveniencia**, incluyendo todas las tomografías que cumplan con los criterios establecidos.

2.1. Criterios de inclusión

- Pacientes de 20 y 60 años
- Pacientes con tomografía CBCT
- Presencia de piezas 31 a 43
- Pacientes con estado periodontal sano determinado mediante sondaje clínico

2.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedad periodontal
- Tratamientos periodontales previos
- Imágenes distorsionadas
- Pacientes con biotipo fino

3. Calibración y control de sesgo

Con el fin de asegurar la confiabilidad de los datos, se realizó la calibración del evaluador en la medición clínica y radiográfica. Para ello, se evaluaron 10 pacientes en dos momentos distintos con un intervalo de 7 días, determinando la concordancia mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), considerando valores mayores a 0.80 como adecuados.

Asimismo, se aplicaron medidas para el control de sesgos. El sesgo de selección se minimizará mediante criterios de inclusión y exclusión bien definidos. El sesgo de medición se controló a través de la calibración del evaluador y el uso de instrumentos estandarizados. Finalmente, el sesgo de confusión se redujo seleccionando únicamente pacientes periodontalmente sanos.

4. Tabla de Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Cuantitativo	Edad cronológica	Pacientes de 20 años Pacientes de 60 años	Razón
Nivel óseo alveolar	Cualitativo	Nivel óseo mesial Nivel óseo distal	Normal(1–2 mm) Leve pérdida (>2–3 mm) Moderada (>3–5 mm) Severa (>5 mm)	Ordinal
	Cuantitativo		mm	Razón

5. Técnicas y Procedimientos

- **Técnica de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos fue la observación clínica y radiográfica, mediante el análisis de tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT) obtenidas específicamente para el presente estudio.

El estudio se realizó en pacientes de 20 y 60 años en el centro odontológico que cumplan con los criterios de inclusión establecidos. En una primera etapa, se evaluó clínicamente el estado periodontal de los pacientes, con el fin de confirmar que se encuentren periodontalmente sanos.

Posteriormente, a los pacientes que cumplieron con los criterios se les realizó la toma de tomografía CBCT, siguiendo los protocolos establecidos de radioprotección y estandarización. Las imágenes obtenidas fueron analizadas mediante un software especializado de visualización, realizando reconstrucciones panorámicas del sector anterior mandibular.

A través del programa, se efectuaron las mediciones del nivel óseo alveolar, considerando la distancia entre la unión cemento-esmalte y la cresta ósea. Los datos fueron registrados en una ficha de recolección diseñada para el estudio.

Finalmente, todas las mediciones se realizaron bajo condiciones estandarizadas y con previa calibración del evaluador, con el fin de garantizar la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados.

El estudio tiene de base la revisión y análisis de tomografías a los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, se comparó el nivel óseo alveolar del sector anterior mandibular mediante la medición de la distancia entre la unión cemento esmalte y la cresta ósea alveolar en la reconstrucción panorámica de CBCT y

sondaje. Estos datos se registraron en una base de datos en Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico.

- **Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Sonda periodontal milimetrada, para la medición de la profundidad de sondaje.
- Software Carestream 3D Imaging, para la evaluación y medición del nivel óseo alveolar en las tomografías CBCT.
- Ficha de recolección de datos, elaborada específicamente para el estudio, en la cual se registraron las variables correspondientes (edad, profundidad de sondaje y medidas de nivel óseo alveolar).

- **Procedimiento**

El procedimiento fue el siguiente:

1. En primer lugar, se seleccionaron los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión establecidos.
2. Luego, se realizó la evaluación clínica periodontal mediante sondaje en el sector anterior mandibular, registrando la profundidad de sondaje en las piezas 31, 32, 33, 41, 42 y 43.
3. Se consideraron como pacientes periodontalmente sanos aquellos que presenten profundidad de sondaje ≤ 3 mm, ausencia de sangrado al sondaje y ausencia de signos clínicos de inflamación.
4. Una vez identificados los pacientes aptos, se procedió al análisis de sus tomografías CBCT.
5. Finalmente, se registraron todas las mediciones en la ficha de recolección de datos para su posterior análisis estadístico.

- **Protocolo de medición**

La medición del nivel óseo alveolar se realizó en el sector anterior mandibular, específicamente en las piezas dentarias 31, 32, 33, 41, 42 y 43.

En cada pieza, se trazó una línea desde la unión cemento-esmalte (UCE) hasta la cresta óseo alveolar, obteniendo la distancia en milímetros.

Las mediciones se realizaron utilizando el software Carestream 3D Imaging, asegurando una adecuada visualización en cortes multiplanares.

Se registró una medición por cada pieza dentaria y posteriormente se calculó el promedio de nivel óseo alveolar por paciente, el cual fue utilizado para el análisis estadístico.

Todas las mediciones fueron realizadas por un único evaluador previamente calibrado, con el fin de garantizar la consistencia de los datos.

6. Plan de Análisis

Los datos recolectados fueron organizados y procesados en un programa estadístico.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables mediante medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar), así como frecuencias y porcentajes.

Para la comparación del nivel óseo alveolar en milímetros entre los grupos de 20 y 60 años se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, debido a que los casos no siguieron una distribución normal.

Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

7. Consideraciones Éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Santa María. Los participantes firmaron el consentimiento informado para la evaluación clínica. Se garantizó la confidencialidad mediante el cifrado de datos y el anonimato del paciente. La investigación presentó riesgo mínimo asociado a procedimientos clínicos y radiográficos realizados bajo protocolos de bioseguridad y radioprotección.



CAPÍTULO III

RESULTADOS

RESULTADOS

TABLA N°1

NIVEL ÓSEO ALVEOLAR EN PACIENTES DE 20 AÑOS

NIVEL ÓSEO ALVEOLAR	f	%
Normal	27	54,0%
Leve pérdida	20	40,0%
Moderada	3	6,0%
Severa	0	0,0%
Total	50	100%

Nota: Matriz de datos

La tabla 1 muestra la distribución del nivel óseo alveolar en pacientes de 20 años. El 54,0% de los pacientes presentó un nivel óseo alveolar normal, mientras que el 40,0% presentó pérdida ósea leve y el 6,0% pérdida ósea moderada de los 50 casos evaluados. No se registraron casos con pérdida ósea severa.

TABLA N°2

NIVEL ÓSEO ALVEOLAR EN PACIENTES DE 60 AÑOS

NIVEL ÓSEO ALVEOLAR	f	%
Normal	0	0,0%
Leve pérdida	27	54,0%
Moderada	15	30,0%
Severa	8	16,0%
Total	50	100%

Nota: Matriz de datos

La tabla 2 muestra la distribución del nivel óseo alveolar en pacientes de 60 años. El 54,0 % de los pacientes evaluados presentó leve pérdida ósea alveolar, el 30,0% con pérdida moderada y el 16% con pérdida severa, correspondiente a 50 casos. No se registraron pacientes con nivel óseo alveolar normal.

Prueba de Normalidad

a. Hipótesis estadística

Ho: “Los datos provienen de una distribución normal”

H1: “Los datos no provienen de una distribución normal”

b. Nivel de significancia

Nivel de significancia del 5%

Nivel de confiabilidad del 95%

TABLA N°3

PRUEBA DE NORMALIDAD (KOLMOGOROV-SMIRNOV)

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	P-valor
Promedio de nivel óseo alveolar	,163	100	,009

Fuente: elaboración propia

c. Decisión Estadística

A un nivel de significación del 5%, existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, y afirmar que los datos no presentan una distribución normal . Por lo tanto, es competente aplicar pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) para comparar el promedio de nivel óseo alveolar y los grupos de edad.

TABLA N°4

COMPARACIÓN DE LOS VALORES PROMEDIO DE NIVEL ÓSEO ALVEOLAR ENTRE AMBOS GRUPOS ETARIOS, EN EL SOFTWARE DE LA TOMOGRAFÍA CBCT

	Edad	N	Media	DE.	U	p-valor
Promedio de nivel óseo alveolar	20 años	50	1,5746	0,801	396,5	<0,001
	60 años	50	2,8810	0,765		
Prueba U de Mann-Whitney (P-valor <0,05)						

La tabla 4 presenta la comparación del promedio de nivel óseo alveolar entre los grupos etarios de 20 y 60 años a través de la prueba U de Mann-Whitney. El grupo de 20 años presentó una media de $1,5746 \pm 0,801$, mientras que el grupo de 60 años registró una media de $2,8810 \pm 0,765$. Asimismo, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, debido a que la prueba U de Mann-Whitney mostró un valor de $p < 0,001$.

TABLA N°5

RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y NIVEL ÓSEO ALVEOLAR EN EL SECTOR ANTERIOR EVALUADO MEDIANTE TOMOGRAFÍAS CBCT EN PACIENTES DE 20 Y 60 AÑOS

Nivel óseo alveolar	Edad						P-valor
	20 años		60 años		Total		
	f	%	f	%	f	%	
Normal	27	27,0%	0	0,0%	27	27,0%	<0,001
Leve pérdida	20	20,0%	27	27,0%	47	47,0%	
Moderada	3	3,0%	15	15,0%	18	18,0%	
Severa	0	0,0%	8	8,0%	8	8,0%	
Total	50	50,0%	50	50,0%	100	100,0%	

Prueba de Chi-cuadrado significativa (P-valor <0,05)

La tabla 5 presenta la relación entre la edad y el nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT. En el grupo de pacientes de 20 años, el 54,0 % presentó nivel óseo alveolar normal, el 40,0 % presentó pérdida ósea leve y el 6,0 % pérdida ósea moderada; no se registraron casos de pérdida ósea severa. Por otro lado, en el grupo de 60 años, el 54,0 % presentó pérdida ósea leve, el 30,0 % pérdida ósea moderada y el 16,0 % pérdida ósea severa; no se registraron pacientes con nivel óseo alveolar normal.

Asimismo, la prueba de Chi-cuadrado mostró un valor de $p < 0,001$, evidenciando una relación estadísticamente significativa entre la edad y el nivel óseo alveolar, indicando que a mayor edad se observó una mayor frecuencia de disminución del nivel óseo alveolar.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior mediante tomografías en pacientes de 20 y 60 años. En este aspecto, los hallazgos evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,001$) entre ambos grupos etarios, observándose una condición ósea más favorable en los pacientes jóvenes y una disminución del nivel óseo alveolar en los adultos mayores, hallazgos que permiten comprender la influencia de la edad sobre las estructuras de soporte dental y respaldan la utilidad de la tomografía para la evaluación de los cambios óseos asociados al envejecimiento. El envejecimiento se asocia con una menor capacidad de remodelación óseo debido a la disminución de la actividad osteoblástica y cambios en el metabolismo óseo, lo que puede influir en la respuesta del hueso alveolar frente a estímulos mecánicos y biológicos.

Los hallazgos de la presente investigación son consistentes con lo reportado por Zhou et al. (20), quienes observaron que el hueso alveolar presenta modificaciones asociadas al envejecimiento, evidenciando una disminución significativa del grosor y densidad del hueso cortical conforme aumenta la edad ($p=0,005$). Ambos estudios muestran que el envejecimiento se relaciona con cambios estructurales del hueso alveolar, lo que podría estar asociado a que el paso de los años produce procesos continuos de remodelación ósea que disminuyen progresivamente la altura y calidad del soporte alveolar. Del mismo modo, los resultados guardan relación con Li et al. (24), quienes identificaron cambios morfométricos del hueso alveolar en adultos, demostrando que la altura y grosor óseo pueden modificarse significativamente con el tiempo, diferencia que radica en que evaluaron pacientes sometidos a tratamiento ortodóntico, mientras que la presente investigación analizó exclusivamente el nivel óseo alveolar en pacientes de 20 y 60 años, lo que nos explica que los cambios que vemos podrían estar asociados al envejecimiento, considerando que la muestra estuvo conformada por pacientes periodontalmente sanos.

En relación con el primer objetivo específico, se encontró que en el grupo etario de 20 años, el 54% presentó niveles óseos normales, el 40% pérdida leve y el 6% pérdida moderada. En contraste, el grupo de 60 años presentó el 54% pérdida ósea leve, 30% pérdida moderada y el 16% severa.

Estos hallazgos coinciden con Zhou et al. (20), quienes señalaron que los individuos jóvenes conservan mejores características estructurales del hueso alveolar en comparación con grupos de mayor edad, ya que el envejecimiento afecta significativamente el metabolismo óseo mediante la alteración de la dinámica de osteoblastos y osteoclastos, la reducción de la regeneración de células madre y la inflamación crónica. Asimismo, Affendi et al. (22), encontraron que, aunque existen variaciones morfológicas en el hueso alveolar anterior, los pacientes jóvenes suelen mantener condiciones óseas favorables para la estabilidad de las estructuras dentarias. Estas concordancias pueden deberse a que durante la juventud el metabolismo óseo mantiene una mayor capacidad de remodelación y reparación tisular, favoreciendo la conservación de la altura ósea alveolar. Además, la ausencia de pérdida ósea observada en esta investigación puede estar relacionada con una menor exposición acumulada a factores periodontales y sistémicos que afectan el soporte óseo con el transcurso de los años.

Respecto a la pérdida ósea alveolar, el 54 % de los pacientes de 60 años presentó una pérdida ósea alveolar leve. Hallazgos que son consistentes con Zhou et al. (20), quienes demostraron que el envejecimiento se asocia con una reducción progresiva de las estructuras corticales del hueso alveolar. En el estudio de Li et al. (24), también se evidenció que los cambios óseos aumentan con la edad debido a procesos continuos de remodelación, lo que podría atribuirse a que el envejecimiento genera una disminución gradual de la actividad osteoblástica y una mayor susceptibilidad a procesos inflamatorios acumulativos, favoreciendo la pérdida de soporte alveolar. Por otro lado, los hallazgos no contrastan con Affendi et al. (23), quienes describieron principalmente variaciones morfológicas del hueso alveolar sin evidenciar niveles específicos de pérdida ósea, diferencia que puede deberse a que su investigación estuvo orientada a la planificación implantológica y no a la comparación entre grupos etarios.

Respecto a los valores promedio del nivel óseo alveolar, se evidencio un promedio de $1,57 \pm 0,80$ en pacientes de 20 años y $2,88 \pm 0,77$ en pacientes de 60 años, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). En este sentido, con el envejecimiento, la homeostasis esquelética se desregula; la actividad y el número de osteoblastos tienden a disminuir, mientras que la actividad de los osteoclastos puede ser relativamente incontrolable, inclinándose hacia la pérdida ósea general. Estos resultados coinciden con Blackstock et al. (2), quienes resaltaron la capacidad de la CBCT para detectar diferencias

precisas en los niveles óseos periodontales y evidenciaron una mayor pérdida ósea en determinadas regiones dentarias cuando se utilizaron imágenes tridimensionales. Igualmente, los hallazgos concuerdan con Anbiaee et al. (22), quienes señalaron que la CBCT permite identificar con mayor exactitud la magnitud de la pérdida ósea alveolar en comparación con otros métodos radiográficos, esta similitud puede explicarse por la alta precisión diagnóstica de la tomografía CBCT para medir la distancia entre la unión cemento-esmalte y la cresta alveolar, lo que facilita la identificación de diferencias incluso cuando estas son leves.

Un hallazgo importante del presente estudio , es identificar que incluso en paciente jóvenes se vieron casos de pérdida ósea leve y moderada , lo que indicaría que la edad no sería el único factor relacionado con las modificaciones del nivel óseo alveolar, pueden intervenir condiciones individuales , hábitos y procesos fisiológicos propios del remodelado óseo. Asimismo, la tomografía demostró ser una herramienta confiable para la evaluación de esas diferencias, permitiendo obtener mediciones precisas que facilitan la valoración del estado alveolar y que constituyen una mejor comprensión de las modificaciones que ocurren a lo largo de la vida.

CONCLUSIONES

PRIMERA

En pacientes de 20 años, el nivel óseo alveolar evaluado mediante tomografías CBCT presentó en su mayoría presentaron el nivel óseo normal en el 54,0% de los casos, el 40,0% con pérdida ósea leve y el 6,0% pérdida ósea moderada, no se registró pérdida severa

SEGUNDA

En pacientes de 60 años, el nivel óseo alveolar evaluado mediante tomografías CBCT presentó el 54,0% con pérdida ósea alveolar leve, el 30,0% pérdida ósea moderada y el 16,0% de pérdida ósea severa, no se registraron niveles óseos normales

TERCERA

Se identificó una mayor frecuencia de disminución de nivel óseo alveolar en pacientes de 60 años respecto al grupo de pacientes de 20 años, observándose mayormente perdida leve, moderada y severa.

CUARTA

Se determinó una relación estadísticamente significativa entre la edad y el nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años ($p < 0,001$). Asimismo, el promedio del nivel óseo alveolar fue de $1,57 \pm 0,80$ mm en pacientes de 20 años y $2,88 \pm 0,77$ mm en pacientes de 60 años, evidenciándose diferencias significativas entre ambos grupos etarios.

RECOMENDACIONES

- I. Se recomienda a los cirujanos dentistas realizar evaluaciones periódicas del nivel óseo alveolar en pacientes adultos mayores debido a que se observó mayor frecuencia de pérdida ósea moderada y severa en edades avanzadas. En este sentido, la identificación temprana de estos cambios permitiría establecer medidas preventivas orientadas a conservar el soporte óseo y la salud periodontal.
- II. Se recomienda incorporar el uso de la tomografía en casos donde sea necesario a valorar con mayor precisión el nivel óseo alveolar del sector anterior, especialmente en pacientes con edad avanzada, ya que los hallazgos de la presente investigación demostraron diferencias significativas entre los grupos estudiados, lo que demuestra la utilidad de este método para detectar variaciones que podrían pasar desapercibidas mediante evaluaciones convencionales.
- III. Se recomienda fortalecer las actividades de promoción y prevención en salud bucal dirigidas a la población adulta y adulta mayor, orientadas al control de factores que favorecen la pérdida ósea alveolar, ya que los hallazgos reflejaron una disminución del nivel óseo asociado al incremento de la edad.
- IV. Se recomienda a los futuros investigadores desarrollar estudios que incluyan un mayor número de grupos etarios y una muestra más amplia con el propósito de conocer el comportamiento del nivel óseo alveolar durante diferentes etapas de la vida, comprender con mayor detalle la evolución de estos cambios óseos importantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Anbiaee N, Pahlavanzadeh P. Evaluation of Panoramic Radiography Diagnostic Accuracy in the Assessment of Interdental Alveolar Bone Loss Using CBCT. *Clin Exp Dent Res*. 2024;10(6):1-9. doi:10.1002/cre2.70042 PubMed PMID: 39563178; PubMed Central PMCID: PMC11576516.
2. Blackstock M, Mosley M, Stevens E, Camargo G, Cui X, Zhang W. Determine the accuracy of CBCT reconstructed panoramic images in periodontal assessment. *PLOS One*. 2026;20(7):1-8. doi:10.1371/journal.pone.0329604 PubMed PMID: 40743216; PubMed Central PMCID: PMC12312971.
3. Goodarzi Pour D, Romoozi E, Soleimani Shayesteh Y. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography for Detection of Bone Loss. *J Dent Tehran Iran*. 2015;12(7):513-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26877741/>.
4. Yang J, Li X, Duan D, Bai L, Zhao L, Xu Y. Cone-beam computed tomography performance in measuring periodontal bone loss. *J Oral Sci*. 2019;61(1):61-6. doi:10.2334/josnusd.17-0332 PubMed PMID: 30814388.
5. Nápoles-Salas AM, Nápoles-González I de J, Díaz-Gómez SM. El envejecimiento y cambios bucodentales en el adulto mayor. *Arch Méd Camagüey*. 2023;27(1):9112.
6. Wulandari P. The aging process and its relation to periodontal conditions. *Explor Immunol*. 2023;3(3):207-16. doi:10.37349/ei.2023.00098
7. Voruganti K. Clinical periodontology and implant dentistry, 5th edition. *Br Dent J*. 2008;205(4):216-216. doi:10.1038/sj.bdj.2008.707
8. Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA. Newman and Carranza's Clinical Periodontology E-Book: Newman and Carranza's Clinical Periodontology E-Book. Elsevier Health Sciences; 2018. 1991 p.
9. Chu TMG, Liu SSY, Babler WJ. Craniofacial biology, orthodontics, and implants. En: Burr DB, Allen MR, editores. Basic and Applied Bone Biology. San Diego: Academic Press; 2014. p. 225-242. doi:10.1016/B978-0-12-416015-6.00011-3

10. Zhang Y, Yan J, Zhang Y, Liu H, Han B, Li W. Age-related alveolar bone maladaptation in adult orthodontics: finding new ways out. *Int J Oral Sci.* 2024;16(1):52. doi:10.1038/s41368-024-00319-7
11. Jacobs R, Fontenele RC, Lahoud P, Shujaat S, Bornstein MM. Radiographic diagnosis of periodontal diseases - Current evidence versus innovations. *Periodontol 2000.* 2024;95(1):51-69. doi:10.1111/prd.12580 PubMed PMID: 38831570.
12. Gasner NS, Schure RS. Periodontal Disease. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 [citado 27 de marzo de 2026]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554590/> PubMed PMID: 32119477.
13. Helmi MF, Huang H, Goodson JM, Hasturk H, Tavares M, Natto ZS. Prevalence of periodontitis and alveolar bone loss in a patient population at Harvard School of Dental Medicine. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):254. doi:10.1186/s12903-019-0925-z PubMed PMID: 31752793; PubMed Central PMCID: PMC6873420.
14. Lindhe J, Lang NP, Karring T, Berglundh T, editores. *Clinical periodontology and implant dentistry.* 5. ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008.
15. Alshehri MK, Alamry N, AlHarthi SS, BinShabaib MS, Alkheraif G, Alzahrani M, et al. The 2018 Classification of Periodontal Diseases: An observational study on inter-examiner agreement among undergraduate students. *Oral Health Prev Dent* [Internet]. 2024;22(1):519–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3290/j.ohpd.b5795649/>
16. Zhu L, Tang Z, Hu R, Gu M, Yang Y. Ageing and Inflammation: What Happens in Periodontium? *Bioengineering.* 2023;10(11):1274. doi:10.3390/bioengineering10111274
17. García-Roco Pérez O, Arredondo López M. Evolución en el tratamiento de la atrofia alveolar. *Rev Cuba Estomatol.* agosto de 2002;39(2):234-49.
18. Acar B, Kamburoğlu K. Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World J Radiol.* 28 de mayo de 2014;6(5):139-47. doi:10.4329/wjr.v6.i5.139

19. Jadhav A, Desai NG, Tadinada A. Accuracy of Anatomical Depictions in Cone Beam Computed Tomography (CBCT)-Reconstructed Panoramic Projections Compared to Conventional Panoramic Radiographs: A Clinical Risk-Benefit Analysis. *Cureus*. 2023;15(9):44723. doi:10.7759/cureus.44723
20. Zhou Y, Yang J, Le K, Yang Q, Yu X, He J, et al. Alveolar bone heterogeneity during aging: a cone-beam CT based assessment of alveolar bone in tooth loss patients. *BMC Oral Health* [Internet]. 2026;26(1):30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-025-07411-2>
21. Blackstock M, Mosley M, Stevens E, Camargo G, Cui X, Zhang W. Determine the accuracy of CBCT reconstructed panoramic images in periodontal assessment. *PLoS One* [Internet]. 2026;20(7):1-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0329604>
22. Anbiaee N, Pahlavanzadeh P. Evaluation of panoramic radiography diagnostic accuracy in the assessment of interdental alveolar bone loss using CBCT. *Clin Exp Dent Res* [Internet]. 2024;10(6):1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/cre2.70042>
23. Affendi N, Babiker J, Mohd Yusof M. CBCT assessment of alveolar bone wall morphology and its correlation with tooth angulation in the anterior mandible: a new classification for immediate implant placement. *J Periodontal Implant Sci* [Internet]. 2023;53(6):453–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5051/jpis.2105000250>
24. Li L, Chen Y, Wang J, Luo N, Wu Y, Dai H, et al. Long-term morphometric changes in the anterior alveolar bone in adolescents and adults after space closure: A retrospective study. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2023;26(4):618–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ocr.12657>



ANEXO N°1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I. DATOS

Código del paciente:

Edad:

Sexo:

Fecha:

II. EVALUACION PERIODONTAL

1. Profundidad de sondaje (mm)

DIENTE	MV	V	DV	ML	L	DL
31						
32						
33						
41						
42						
43						

2. Criterio de salud periodontal

☐ Cumple

☐ No cumple

Criterio: Profundidad de sondaje ≤ 3 mm en todos los sitios

III. EVALUACION TOMOGRÁFICA (CBCT)

1. Nivel óseo alveolar (mm)

Medición: Desde la Union cemento esmalte hasta la cresta ósea alveolar.

DIENTE	Mesial (mm)	Distal (mm)
31		
32		
33		
41		
42		
43		

2. Promedio por diente

DIENTE	Promedio(mm)
31	
32	
33	
41	

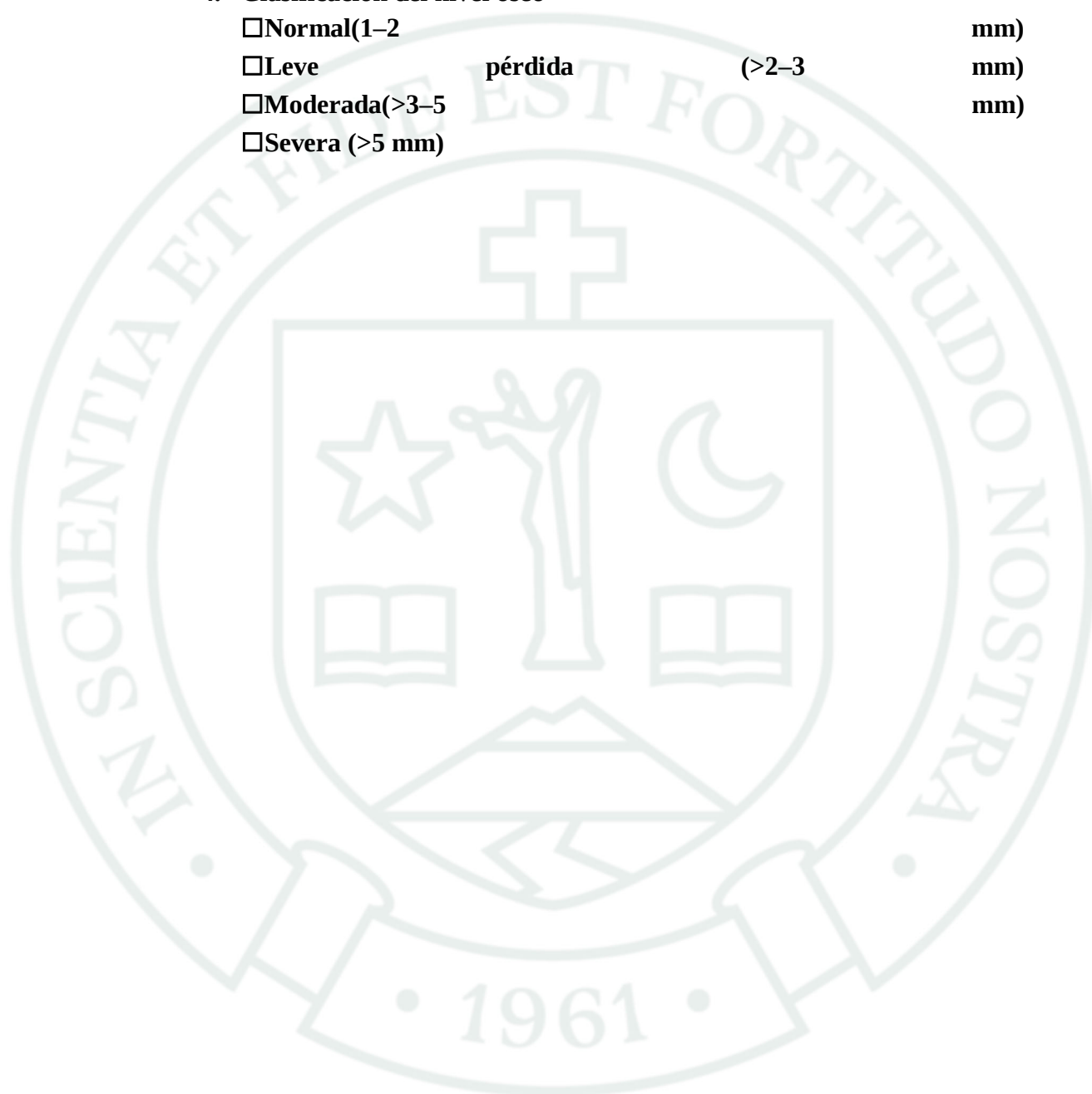
42	
43	

3. Promedio total del paciente

-----mm

4. Clasificación del nivel óseo

- ☐ Normal(1–2 mm)
- ☐ Leve pérdida (>2–3 mm)
- ☐ Moderada(>3–5 mm)
- ☐ Severa (>5 mm)



ANEXO N°2

APROBACION DE COMITE DE ETICA



Universidad
Católica de
Santa María

Investigador/a/es/as
Brenda Nicol Ortega Castillo

Sentimiento Santamariano

Comité
Institucional de
Ética de la
Investigación

Campus Central
Urb. San José s/n Umacollo
Arequipa - Perú
(+54) -- 382038

UCSM.EDU.PE

Arequipa, 15 de junio de 2026

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted/es para hacerle/s llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

TÍTULO: "Comparación del nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa-2026".

INVESTIGADOR/A/ES/AS: Brenda Nicol Ortega Castillo.

TIPO Y DISEÑO: Observacional, no experimental, transversal y comparativo.

OBJETIVO: La investigación tiene como objetivo: Comparar el nivel óseo alveolar en el sector anterior evaluado mediante tomografías CBCT en pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa- 2026.

PROCEDIMIENTOS: Análisis de tomografías.

SUJETOS DE ESTUDIO: Pacientes de 20 y 60 años atendidos en el Servicio de Imagenología del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa-2026.

RIESGO DEL ESTUDIO: Mínimo.

OBSERVACIONES, SUGERENCIAS: Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

DICTAMEN:



DICTAMEN FAVORABLE 375- 2026 CIEI-UCSM

VIGENCIA: La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 15 de junio de 2027.

Agueda Muñoz Del Carpio Toia
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Arequipa, 15 de junio de 2026

ANEXO N° 3

BASE DE DATOS

CODIGO	EDAD	SALUD PERIODONTAL	PROMEDIO TOMOGRAFICO (mm)	CLASIFICACION	TIPO
P001	60	Cumple	3.4	Moderado	Horizontal
P002	60	Cumple	2.2	Leve	Horizontal
P003	60	Cumple	3.1	Moderado	Horizontal
P004	60	Cumple	2.4	Leve	Horizontal
P005	60	Cumple	3.4	Moderado	Horizontal
P006	60	Cumple	3.5	Moderado	Horizontal
P007	60	Cumple	3.1	Moderado	Horizontal
P008	60	Cumple	2.1	Leve	Horizontal
P009	60	Cumple	3.3	Moderado	Horizontal
P010	60	Cumple	3.2	Moderado	Horizontal
P011	60	Cumple	3.7	Moderado	Horizontal
P012	60	Cumple	3.6	Moderado	Horizontal
P013	60	Cumple	3.2	Moderado	Horizontal

P014	60	Cumple	2.25	Leve	Horizontal
P015	60	Cumple	2.3	Leve	Horizontal
P016	60	Cumple	2.1	Leve	Horizontal
P017	60	Cumple	4.2	Severo	Horizontal
P018	60	Cumple	2.3	Leve	Horizontal
P019	60	Cumple	2.4	Leve	Horizontal
P020	60	Cumple	2.25	Leve	Horizontal
P021	60	Cumple	2.3	Leve	Horizontal
P022	60	Cumple	2.1	Leve	Horizontal
P023	60	Cumple	2.3	Leve	Horizontal
P024	60	Cumple	2.4	Leve	Horizontal
P025	60	Cumple	3.1	Moderado	Horizontal
P026	60	Cumple	3.4	Moderado	Horizontal
P027	60	Cumple	3.3	Moderado	Horizontal
P028	60	Cumple	3.2	Moderado	Horizontal
P029	60	Cumple	3.3	Moderado	Horizontal

P030	60	Cumple	2.3	Leve	Horizontal
P031	60	Cumple	2.05	Leve	Horizontal
P032	60	Cumple	2.5	Leve	Horizontal
P033	60	Cumple	2.2	Leve	Horizontal
P034	60	Cumple	2.4	Leve	Horizontal
P035	60	Cumple	2.1	Leve	Horizontal
P036	60	Cumple	4.1	Severo	Horizontal
P037	60	Cumple	2	Leve	Horizontal
P038	60	Cumple	4.3	Severo	Horizontal
P039	60	Cumple	4.2	Severo	Horizontal
P040	60	Cumple	4.4	Severo	Horizontal
P041	60	Cumple	4.1	Severo	Horizontal
P042	60	Cumple	4.1	Severo	Horizontal
P043	60	Cumple	4.2	Severo	Horizontal
P044	60	Cumple	2.1	Leve	Horizontal
P045	60	Cumple	2.2	Leve	Horizontal

P046	60	Cumple	2.4	Leve	Horizon tal
P047	60	Cumple	2.1	Leve	Horizon tal
P048	60	Cumple	2.3	Leve	Horizon tal
P049	60	Cumple	2.2	Leve	Horizon tal
P050	60	Cumple	2.4	Leve	Horizon tal
P051	20	Cumple	0.88	Normal	No presenta
P052	20	Cumple	2.4	Leve	No presenta
P053	20	Cumple	0.85	Normal	No presenta
P054	20	Cumple	0.95	Normal	No presenta
P055	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P056	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P057	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P058	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P059	20	Cumple	0.95	Normal	No presenta
P060	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P061	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta

P062	20	Cumple	0.85	Normal	No presenta
P063	20	Cumple	0.85	Normal	No presenta
P064	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P065	20	Cumple	0.95	Normal	No presenta
P066	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P067	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P068	20	Cumple	0.85	Normal	No presenta
P069	20	Cumple	0.85	Normal	No presenta
P070	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P071	20	Cumple	2.1	Leve	No presenta
P072	20	Cumple	2.4	Leve	No presenta
P073	20	Cumple	2.2	Leve	No presenta
P074	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P075	20	Cumple	1	Normal	No presenta
P076	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P077	20	Cumple	2.1	Leve	No presenta

P078	20	Cumple	2.2	Leve	No presenta
P079	20	Cumple	2.2	Leve	No presenta
P080	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P081	20	Cumple	2.4	Leve	No presenta
P082	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P083	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P084	20	Cumple	0.95	Normal	No presenta
P085	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P086	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P087	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P088	20	Cumple	2.2	Leve	No presenta
P089	20	Cumple	2.1	Leve	No presenta
P090	20	Cumple	3.2	Moderado	No presenta
P091	20	Cumple	3.4	Moderado	No presenta
P092	20	Cumple	3.1	Moderado	No presenta
P093	20	Cumple	2.4	Leve	No presenta

P094	20	Cumple	2.4	Leve	No presenta
P095	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta
P096	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P097	20	Cumple	2.2	Leve	No presenta
P098	20	Cumple	0.8	Normal	No presenta
P099	20	Cumple	0.9	Normal	No presenta
P100	20	Cumple	2.3	Leve	No presenta